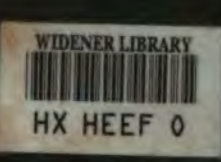

WIDENER LIBRARY
HX HEEF 0


SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO
ECCLESIAE
Bound for the
BUSSEY INSTITUTION
OF
HARVARD UNIVERSITY.
19th June, 1876.



Jahresbericht

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete

der

Agrikultur-Chemie.

Begründet von Dr. Robert Hoffmann.

Fortgesetzt von Dr. Eduard Peters.

Weiter fortgeführt

von

Dr. Th. Dietrich, Prof. Dr. H. Hellriegel, Dr. J. Fittbogen, Prof. Dr. R. Ulbricht,

Dirigenten der agrikultur-chemischen Versuchs-Stationen zu Altmorschen. Dahme.

Chemiker zu Regenwalde.

Lehrer der Agrikultur-Chemie zu Ungarisch-Altenburg.

Elfter und Zwölfter Jahrgang:

Die Jahre 1868 und 1869.

Mit einem vollständigen Sach- und Namen-Register.

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1871.

Vorwort.

War es schon bei dem zuletzt erschienenen Jahrgange dieses Jahresberichts dem bisherigen Herausgeber desselben, Herrn Dr. Ed. Peters, wegen seiner geschwächten Gesundheit nicht möglich, die Bearbeitung desselben allein zu besorgen und war derselbe schon damals genöthigt, zu diesem Zwecke die Hülfe von zwei befreundeten Collegen in Anspruch zu nehmen, so haben andauernde Kränklichkeit und überhäufte Arbeit den genannten Herrn schliesslich genöthigt, von der Fortführung der von ihm seit dem Jahrgange 1864 mit so anerkanntem Geschick besorgten Bearbeitung des Jahresberichts ganz abzusehen, gewiss zum lebhaften Bedauern aller Freunde des Jahresberichts.

Wir, die auf dem Titelblatte Genannten — zum Theil Mitarbeiter am Jahrgange 1867 — haben die Fortsetzung des begonnenen Werkes übernommen, nicht ohne die Schwierigkeit, der keineswegs leichten Aufgabe gerecht zu werden und das Publikum in gleichem Grade wie bisher zu befriedigen, zu verkennen.

Der Zweck und die anerkannt zweckgemässe Anordnung des Jahresberichts, dessen elften und zwölften Jahrgang wir hiermit der Oeffentlichkeit übergeben, sind dieselben geblieben und werden auch in der Folge dieselben bleiben. Der Zweck wird und muss der bleiben, dem wissenschaftlich gebildeten Landwirthe und Jedem, der sich für die Zweige der Agrikultur-Chemie interessirt, alljährlich in gedrängter Kürze eine möglichst vollständige Uebersicht der auf dem Gesammtgebiete der Agrikultur-Chemie geleisteten Forschungen und Untersuchungen zu geben. Der Jahresbericht soll ein Sammelpunkt aller in der in- und ausländischen Literatur zerstreut veröffentlichten agrikultur-chemischen Untersuchungen sein und den Inhalt und das Wissenswerthe davon, entkleidet von allem Unwesentlichen, von den meist voluminösen Umhüllungen und Zuthaten, darbieten.

Die Uebertragung der Bearbeitung des Jahresberichts für 1868 an die jetzigen Herausgeber liess sich leider nicht ohne Zeitverlust bewerkstelligen. Die Fertigstellung desselben wurde durch unvermeidliche Hindernisse, die

ein Wechsel der Herausgeber mit sich bringt, so weit verzögert, dass wir in Uebereinstimmung mit dem Herrn Verleger uns entschlossen, den Jahrgang 1868 mit dem von 1869 verschmolzen mit thunlichster Beschleunigung erscheinen zu lassen. Die eben vergangenen kriegerischen Tage und der Umstand, dass zwei von uns den Ort ihrer Thätigkeit wechselten, waren nicht dazu geeignet, diese letztere Absicht zu unterstützen und trugen Schuld, dass sowohl Bearbeitung als Druck des nun vorliegenden Doppeljahrganges auch diesmal verzögert wurden. Das Bestreben der Herausgeber sowohl, als das des Herrn Verlegers wird es sein, in der Folge ein möglichst frühzeitiges und regelmässiges Erscheinen des Jahresberichts herbeizuführen.

Wir geben uns der Hoffnung hin, dass wir mit diesem Streben dem Wunsche aller Freunde des Jahresberichts entgegen kommen und mit der Erfüllung dieses Wunsches dem Jahresberichte noch viele Freunde erwerben werden.

Es mag hier noch erwähnt sein, dass wir einer Pflicht genügen, indem wir dem vorliegenden Doppeljahrgange eine Lebensskizze des nunmehr verstorbenen Begründers des im Jahre 1860 das erste Mal erschienenen Jahresberichts, Robert Hoffmann's, beifügen. Herr Professor Dr. Th. v. Gohren zu Tetschen-Liebwerd, der dem Verstorbenen als Freund nahe stand, hatte die Gefälligkeit, dieselbe für diesen Zweck niederzuschreiben. Wir sagen Demselben an dieser Stelle unseren Dank.

Im März 1871.

Die Herausgeber.

Professor Dr. Robert Hoffmann

wurde im Jahre 1835 zu Tallenberg in Böhmen geboren und erhielt den ersten Unterricht von einem der freisinnigsten und aufgeklärtesten Geistichen, Professor Bernard Bolzano, welcher viele Jahre in dem Hause der Eltern Hoffmann's lebte. Bolzano beschäftigte sich sehr gern mit dem munteren und lernbegierigen Knaben.

Im Jahre 1848 absolvirte Hoffmannn die IV. Grammatikal-Klasse und wurde sodann im Institute des Schulrathes Hermann in Wien untergebracht.

Im Jahre 1850 nach Prag zurückgekehrt, trat er in die Oberrealschule und absolvirte diese im Jahre 1853, um sich nach beendetem Studium an der Technik der Professur zu widmen.

1856 wurde Hoffmann Assistent bei dem damaligen Professor der Chemie am Polytechnikum, Carl Balling, und am 1. Januar 1857 erhielt er zugleich die Stelle eines Analytikers bei der agrikultur-chemischen Untersuchungsstation der k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft in Prag.

Im Jahre 1859 zum Doktor der Philosophie an der Universität zu Giessen promovirt, wurde er von der böhmischen Statthalterei am 22. September 1862 als Privatdocent für Agrikulturchemie am Prager polytechnischen Landesinstitut bestätigt und am 25. Juli 1864 zum ausserordentlichen Professor der analytischen Chemie in deutscher Unterrichtssprache am obigen Institute ernannt und von Sr. Maj. dem Kaiser von Oesterreich bestätigt. Im Jahre 1865 vom Präsidium der k. k. Finanz-Landesdirektion zum Mitgliede der Prüfungs-Commission aus dem Verzehrungssteuerfache ernannt, wurde er im Jahre 1868 laut Erlass des hohen k. k. Unterrichtsministeriums zum Mitgliede der k. k. Realschullehramts-Prüfungscommission und zum Examinator aus dem Fache der Chemie berufen.

In demselben Jahre wurde ihm nach dem Tode Balling's vom hohen Landesausschuss die Supplirung der Vorträge der allgemeinen Chemie in deutscher Unterrichtssprache übertragen.

Endlich erfolgte im Jahre 1869 vom Präsidium der k. k. Finanzlandes-Direktion die Ernennung Hoffmann's zum Mitglied der bei dem Präsidium der k. k. Finanzlandes-Direktion bestellten Commission für die Vornahme der Prüfungen aus dem Zollverfahren und der Waarenkunde zur Erlangung der höheren Dienstposten.

Hoffmann war in Folge eines Sturzes mehrere Jahre bereits leidend und konnte nur mit Anstrengung den Forderungen seines Amtes nachkommen. Wiederholt suchte er Linderung im Seebad. Im Frühling 1869 warf sich die Krankheit auf das linke Knie und fesselte den Armen an das Lager, das er nicht mehr verlassen sollte. Am 7. November 1869 erlag Hoffmann der Knietuberkulose.

Das ist etwa der äussere Lebensgang Hoffmann's. Er war eine stille, bescheidene, zurückgezogen nur für die Wissenschaft lebende Natur. Wo immer er beitragen konnte, naturwissenschaftliche Kenntnisse zu fördern, half er redlich mit. So war er ein eifriges Mitglied, zugleich Vorstand der chemischen Abtheilung des Comité für die naturwissenschaftliche Durchforschung Böhmens. Seine diesbezüglichen Arbeiten finden sich veröffentlicht im I. Bande des »Archiv's für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen«. Prag. Commissions-Verlag von Fr. Řivnáč. Wiederholt hielt er öffentliche Vorträge, so z. B. im Gewerbeverein, im landwirthschaftlichen Club u. s. w.; auch ertheilte er gern und bereitwillig Rath und Auskunft, wenn er darum angegangen wurde. Seine Schüler hingen an ihm mit grosser Liebe, und Alle, die ihn näher kennen zu lernen Gelegenheit hatten, betrauerten seinen frühen Tod auf das Herzlichste.

Was Hoffmann's wissenschaftliche Thätigkeit betrifft, so giebt eine grosse Reihe veröffentlichter Arbeiten Zeugniss von seinem Fleiss im Laboratorium und in literarischer Richtung. Allerdings zogen in den letzten Jahren die vielfachen anderweitigen Berufsgeschäfte Hoffmann etwas von den Untersuchungen und Forschungen auf dem speciell agrikultur-chemischen Gebiete ab und er erklärte dem Schreiber dieser Zeilen selbst, dass er sich in Zukunft mehr den rein chemischen Arbeiten zuzuwenden gedenke. Nicht verkannt werden darf aber, dass Hoffmann einer der ersten Mitarbeiter und einer der rührigsten Vorkämpfer im agrikultur-chemischen Versuchswesen gewesen ist, wie ja seine »Jahresberichte« zuerst einen Centralpunkt lieferten für die zahlreichen, aber überaus versplitterten und desshalb vielfach unbeachtet gelassenen agrikultur-chemischen Untersuchungen.

Den ersten Schritt zur Begründung des »Jahresberichts über die Fortschritte der Agrikultur-Chemie« that Hoffmann bereits im Januar 1858, indem er bei dem Verleger der L. Elsner'schen »Chemisch-technischen Mittheilungen der neuesten Zeit«, Herrn Jul. Springer in Berlin, anfragte, ob er geneigt sei, ähnliche Mittheilungen aus dem Gebiete der Agrikultur-Chemie in Verlag zu nehmen. Springer gab sofort seine Geneigtheit zu erkennen und nach kurzen brieflichen Verhandlungen und einem Besuch Hoffmann's beim Verleger in Berlin im August desselben Jahres, war die Herausgabe der Jahres-

berichte eine beschlossene Sache. Es scheint, als ob Hoffmann zuerst die Absicht hatte, diese Publikationen unter dem Titel: »Mittheilungen etc.« herauszugeben, wenigstens spricht er in seiner darauf bezüglichen Correspondenz mit dem Verleger nur von Mittheilungen, nirgends von »Jahresbericht«. Der erste Jahresbericht erschien Anfangs 1860, umfasste die Jahrgänge 1858 und 1859 und enthielt 248 Seiten. Derselbe beschränkte sich, wie alle 6 von ihm herausgegebenen Berichte, auf die auf die Pflanzen-Production bezüglichen Arbeiten. Ueber die überaus günstige Aufnahme des Jahresberichts beim Publikum, legen Besprechungen in fast allen der damaligen landwirthschaftlichen und anderen Zeitschriften Zeugniss ab. Gebildete Landwirthe und Fachmänner hiessen dieses neue, herbeigewünschte und ein wahres Bedürfniss befriedigende Sammelwerk willkommen.

Es mögen aus den damaligen Besprechungen nur einige hier wiedergegeben werden:

»Die Agronomische Zeitung« äusserte sich in diesen Worten: Das Unternehmen des Verfassers ist ein sehr dankenswerthes, und so weit wir nach dem 1. Hefte beurtheilen können, Gelungenes. Eine noch grössere Vollständigkeit würde zur Zersplitterung geführt haben. Der Verfasser, ein gelehrter Chemiker, hat mit grosser Umsicht, die Spreu vom Weizen zu sondern gewusst, um das wirklich Werthvolle, nachhaltig Wichtige, aus der Fülle bekannt gewordener Untersuchungen hervorzuheben. Die »illustrirte landwirthschaftliche Zeitung« empfahl das Werk mit der Bemerkung: »Es war jedenfalls ein glücklicher Gedanke Hoffmanns, die in Zeitschriften zerstreut veröffentlichten wichtigsten Erfahrungen und Entdeckungen der Agricultur-Chemie und der verwandten Zweige zu sammeln, übersichtlich darzustellen und so auch dem practischen Landwirth zugänglich zu machen. Wir begrüssen das Unternehmen mit Freuden und wünschen ihm einen Erfolg, welchen die Fortsetzung deselben sichert.« Und das »Centralblatt für gesammte Landescultur« sagte: In dem vorliegenden Jahrgange begrüssen wir ein Unternehmen, welches jedenfalls als ein zeitgemässes anzusehen ist u. s. w. Wir betrachten die Aufgabe die sich der Herr Verfasser gestellt hat, als zweckentsprechend gelöst und wünschen dem Buche die Anerkennung von Seiten der Landwirthe, die es unserer Ueberzeugung nach verdient.

Zum dritten Jahrgang: Die allgemeine landwirthschaftliche Zeitung von R. Glass sagt:

Wieder liegt ein reicher Schatz der Wissenschaft gefördert vor uns und beurkundet das Ringen des Geistes, dem Gebiete des Lebens die Kräfte der Natur dienstbar zu machen. Mag auch die Agrikultur-Chemie von Vielen noch nicht verstanden, ja sogar von Manchem oft missverstanden werden, ihr reformatorisches Auftreten in der Gegenwart wird doch eine der wichtigsten Epochen in der Geschichte der Landwirthschaft bezeichnen und durch den Eifer ihrer Jünger ein Gebiet nach dem andern erobern, ein Dunkel nach dem andern erleuchten und ein Geheimniss der Natur nach dem andern enthüllen. Der Verfasser ist einer dieser Jünger. Er führt uns wieder die Resultate vieler Forschungen vor, welche in theoretischer Beziehung auf die chemischen und physikalischen Bestandtheile des Bodens, auf die Bestandtheile der Luft, der Pflanzen, auf den Bau, das Leben, die Ernährung und die Saftbewegung

der letzteren und auf die Bedingung der Vegetation gerichtet sind; in praktischer dagegen die Bodenbearbeitung und Düngung zum Gegenstande haben. Möge auch dieser dritte Jahrgang die verdiente Beachtung finden und durch möglichste Verbreitung den Mühen der Wissenschaft Ehre und den Landwirthen Seegen bringen.

Hoffmann hat Folgendes publicirt:

1860 begann die Herausgabe der Jahresberichte über die Fortschritte der Agrikulturchemie mit besonderer Berücksichtigung der Pflanzenchemie und Pflanzenphysiologie mit dem Jahrgang 1858—1859. Berlin, Verlag von Julius Springer. Von diesen Jahresberichten redigirte Hoffmann 6 Jahrgänge, mit dem 7. Jahrgang ging die Redaction an Dr. Ed. Peters über.

1861 erschien: Sammlung aller wichtigen Tabellen, Zahlen und Formeln für Chemiker. Berlin. Julius Springer.

1865. Bericht an das Comité zur Berathung über Sammlung und Ausnutzung der menschlichen Entleerungen in Prag. Verlag von Carl Reichenecker.

1866. Erste Auflage der »Theoretisch-praktischen Ackerbauchemie.« Verlag von Carl Reichenecker.

1868. Zweite Auflage der »Theoretisch-praktischen Ackerbauchemie« in demselben Verlage.

1868. Der gegenwärtige Standpunkt der Cloakenfrage.

Ferner hat Hoffmann veröffentlicht in dem »Centralblatt für die gesammte Landeskultur«, dem Organe der k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft und der agrikultur-chemischen Untersuchungsstation:

1858. Einige analytische Daten.
Die Mukower Schwefelkohle.
Stickstoffgehalt und Nahrungswerth der Rosskastanie.

1859. Einiges über Schlamm.
Ueber die in Böhmen vorkommenden, als mineralische Düngemittel verwendbaren Mineralstoffe.
Die Jauche und ihr Werth in Böhmen.

1860. Analysen einiger zum Zwecke der Dünger-Erzeugung verwendbaren Rückstände und Nebenprodukte.
Ueber Verwendung der Melasse als Düngemittel.
Reiseskizzen aus Belgien.
Agrikultur-chemische Briefe.
Ueber Erzeugung von künstlichem Gyps.

1861. Ueber den Nahrungswerth der nach einer neuen Methode der Kartoffel-Stärkemehl-Erzeugung gewonnenen Rückstände.
Nahrungswerth einiger Pflanzen und Pflanzentheile.
Zusammensetzung der in den Thürmen der Hasenburg gefundenen Dung-Erde.
Ueber als Düngemittel verwendbare Nebenprodukte und Abfälle aus industriellen Etablissements.
Ueber die Fortschritte der Agrikultur-Chemie des letzten Jahres.
Ueber die Wirksamkeit der agrikultur-chemischen Untersuchungsstation der k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft im Jahre 1860.

1862. Ueber den sogenannten Indifferentismus des Stickstoffes der Luft.
Ein Besuch in Tiptree-Hall.
Mittheilungen aus dem Laboratorium der Untersuchungsstation der k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft.

1863. Ueber Verwendung des Torfes als Düngemittel.
Untersuchung von amerikanischen Kartoffelsorten auf den Stärkemehlgehalt.
Untersuchung von Oelsamen.
Die Düngemittel auf der Ausstellung zu London.
Ueber den Nahrungswerth der Pressrückstände verglichen mit den Schleuder-Rückständen aus Zuckerfabriken.
Schwefelkohle von Oberbautzen.
Untersuchung von Melassen.
Resumé der wichtigsten Ergebnisse agrikultur-chemischer Forschungen im Jahre 1862.

1864. Das Stassfurter Abraumsalz und die österreichische Landwirthschaft.
Mittheilungen aus dem Laboratorium der Untersuchungsstation der k. k. patriotischen-ökonomischen Gesellschaft.

1865. Mittheilungen von der Untersuchungsstation der k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft: Untersuchung von amerikanischen, durch die Fregatte Navarra aus Amerika mitgebrachten Kartoffelsorten im dritten Anbaujahre.
Mittheilungen u. s. w.: Resultate der Untersuchung über den Einfluss des Entblätterns der Kartoffel-Pflanze in verschiedenen Vegetations-Perioden auf die Entwickelung der Kartoffelknolle und die Kartoffelkrankheit.
Ueber die Bestandtheile, den Werth und die Benutzung der menschlichen Entleerungen. (Fortgesetzt im Jahrgang 1866, 1867 und 1868.)

1866. Mittheilungen u. s. w.: Zum Zwecke der Düngung verwendbare Abfälle und Nebenprodukte.

1867. Ueber die Beziehung zwischen dem Stärkemehlgehalt der Kartoffeln und ihrem absoluten Gewichte.
Mittheilungen u. s. w.: Ursachen der Knochenbrüchigkeit.

In den »Landwirthschaftlichen Versuchsstationen«:

Bd. I. Aschen- und Stickstoffgehalt der wichtigsten als Streumaterial verwendeten Moose.
Einige analytische Daten zur Kenntniss der Ackererde.

Bd. II. Rübenuntersuchungen in 7 verschiedenen Vegetationsperioden.
Untersuchung einer Schlempe, gewonnen bei der Spirituserzeugung aus Rüben und Melasse.
Einige analytische Daten zur Bestimmung des Nahrungswerthes von Korn- und Weizenkleien von Dampfmühlen und von Mühlen nach altem System.

Bd. III. Untersuchungen von Samen-Zuckerrüben.
Untersuchungen von Zuckerrüben in 8 verschiedenen Vegetationsperioden.
Analysen von Koprolithen und Brandschiefern aus Böhmen.
Analysen des Viehsalzes aus Wieliczka und Gmunden und des Dungsalzes aus Wieliczka.

Bd. IV. Untersuchungen von Rüben in 3 verschiedenen Vegetationsperioden.

Bd V. Untersuchung der wichtigsten Oelsamen.

Ueber Qualität und Quantität der aus der Ackererde durch reines Wasser aufnehmbaren Bodenbestandtheile.

Ueber die Kieselguhr in Franzensbad in Böhmen.

Untersuchung von sogenannten Haarkugeln, die in den Gedärmen von Schafen gefunden werden.

Bd. VII. Beiträge zum Keimungsprocess.

Inhalts-Verzeichniss.

Erste Abtheilung.

Die Chemie des Ackerbaues.

Seite





Zweite Abtheilung.

Die Chemie der Thierernährung.

Referent: R. Ulbricht.

Dritte Abtheilung.

Chemische Technologie der landwirthschaftlichen Nebengewerbe.

Referent: R. Ulbricht.





Erste Abtheilung.

Die Chemie des Ackerbaues.

Der Boden.

Referent: **Th. Dietrich.**

Bodenbildung.

Entstehung der Moore und Brüche.

Entstehung der Moore und Brüche, von L. Vincent*). — Die zu den jüngsten Gliedern des Alluviums zählenden, an vielen Orten noch fortwährend im Entstehen begriffenen Gebilde, welche je nach Lokalität: Bruch, Torfbruch, Torfmoor, Moor, Moos, Mösse u. s. w. benannt werden, fasst der Verfasser unter dem gemeinschaftlichen Namen »Humusboden« zusammen und versteht darunter alle die Böden, welche überwiegend aus unvollständig zersetzten Pflanzenresten bestehen. — Das Wasser ist einerseits die Ursache der Erhaltung der organischen Reste des Humusbodens, indem es den zersetzenden Einfluss der Luft abschliesst, andererseits ist es die Veranlassung des Gedeihens derjenigen Pflanzen, deren Reste den Humusboden erzeugen. — Die Form (Tage- oder Grundwasser) sowohl, als auch die Qualität (Gehalt an Pflanzen ernährenden Stoffen) des Wassers sind von wesentlichem Einfluss auf die Beschaffenheit des entstehenden Humusbodens. Der Verfasser unterscheidet folgende Hauptformen des Humusbodens:

Haidehumus. Entsteht meist ohne Mitwirkung von Wasser (und unterscheidet sich dadurch von den übrigen Humusbodenarten) durch langsame Zersetzung der organischen Reste, welche in überwiegender Menge von Haidekraut (Calluna vulg.) abstammen. Meist in einer Mächtigkeit von wenigen Zollen kommt der Haidehumus in grosser Ausdehnung, am häufigsten auf warmem Sande, vor.

Nach vorausgehender Mergelung oder Kälkung wird er landwirthschaftlich nutzbar und erweisen sich bei seiner Kultur Knochenmehl und Superphosphat von ausserordentlich günstiger Wirkung.

*) Annal. der Landwirthschaft in Preussen. 1868. Bd. 52, S. 34.

Humusbildungen bei überlaufendem Tagewasser. — In muldenförmigen Niederungen mit durchlassendem, warmen Boden und fruchtbarer Umgebung erzeugt mit feinzertheilten Sinkstoffen in reichlicher Menge versehenes Wasser bei vorübergehender Ueberschwemmung keinen eigentlichen Humus, sondern nur einen humosen erdigen Boden: Aue- und Marschboden in vielen Flussthälern. Die natürliche Durchlässigkeit des Bodens schützt vor Nässe und erhält den Zutritt der Luft offen, die Verwesung der organischen Reste geht deshalb so rasch vor sich, dass eine stärkere Humusschicht sich nicht ansammeln kann, es entsteht ein milder Humus.

— Mit der Dauer der Ueberschwemmungen und mit der Verringerung der Durchlässigkeit des Bodens nimmt die Bildung der Humusschicht zu, weil die Bedingungen einer raschen Zersetzung der organischen Reste in vermindertem Maasse erfüllt sind. Diese Humusbildung findet in grosser Ausdehnung in den von kleinen Flüssen und Bächen durchströmten Niederungen statt. Die reiche Vegetation innerhalb des Flussbettes sammelt das von den Ufern abgespülte Bodenmaterial, in den Fluss hineingefallene Baumstämme u. a. m. an, das Bett erhöht sich, die Ueberschwemmungen werden immer häufiger und erhöhen die Ufer über das dahinter liegende Terrain. Das an niedrigeren Stellen der Ufern austretende Wasser ergiesst sich über die Niederungen und hält sie meist lange, bisweilen beständig unter Wasser. Der Einfluss der Modersäuren auf die Vegetation macht sich hier nicht geltend. Diese sind bis zur Unschädlichkeit verdünnt und werden von dem in Menge und schnell überfliessenden Wasser fortgeführt, es treten deshalb Moose nicht auf. In diesem Falle siedeln sich die verschiedenen Arten des Schilfs (Typha), Rohr (Arundo), Igelkopf, (Sparganium), Wasserdost (Eupatorium), Weidenröschen (Epilobium), Bitterklee (Menyanthes), Mielitz (Glyceria spectabilis), Schwadengras (Glyc. fluitans), die grossen Riedgräser (Carices) u. dergl. m. an, auch Weiden und Erlen.

— Die Reste dieser Pflanzen erhöhen allmählig den Boden, die Ueberschwemmungen werden seltener, der Boden wird trockener und die genannten Pflanzen machen — wenn das Flusswasser reich an gelösten Mineralstoffen — besseren Wiesenpflanzen und Gräsern (Festuca, Poa) Platz. Das Aufwachsen des Bodens dauert fort, selbst wenn nur die Stoppeln des abgemähten Grases das Material liefern, und mit der zunehmenden Höhe des Terrains werden die Ueberschwemmungen noch seltener, der Feuchtigkeitsgrad ein geringerer; es treten geringere Wiesenpflanzen auf (Scabiosa, Prunella, Lychnis, Parnassia, Polygonum u. s. w.). Der so gebildete Humusboden, das eigentliche sogen. Grünlandsmoor, stellt eine ziemlich homogene, dunkle Masse dar und ist zur Torfbereitung benutzbar. Eine Eigenthümlichkeit dieser Humusbodenarten sind die Bildungen von Blaueisenerde, Raseneisenstein und, in tieferen Schichten, Kalkablagerungen. — Bestehen der Boden und Umgebung solcher muldenförmiger Niederungen aus magerem eisenschüssigem Sande (Haide- und Kieferboden), so erzeugt sich unter sonst ähnlichen Verhältnissen, wie die

eben beschriebenen, ein pechiger, schwarzer Humusboden, dessen Flora vorzugsweise aus Binsen, Riedgräsern, weissen Flechten, Sonnenthau (Drosera), Wollgras (Eriophorum) Läusekraut (Pedicularis) und später Wassermoos (Sphagnum) besteht. —

Humusbildungen in stehendem Wasser (bei Teichen, Seeen, Pfuhlen). Die erste Vegetation beginnt vom Lande her an den weniger tiefen Stellen. Bei fruchtbaren, thonhaltigen Böden geben die grossen Binsen, Igelkopf, Wasserliesch (Butomus), Wassermünze (Mentha) Merk (Sium), ferner Laichkraut (Potamogeton), Ranunkeln (Ranunculus aquatilis), Wassernuss (Trapa) Algen u. s. w. mit den dazwischen lebenden thierischen Organismen das erste Material zur Humusbildung; bei kalkreichen Böden tritt zu dieser Vegetation noch der Armleuchter (Chara) gewöhnlich in grosser Masse auf. Mit jedem Jahre bildet sich durch Verwesen der abgestorbenen pflanzlichen und thierischen Organismen eine neue Humusschicht, auf welcher abermals eine neue Vegetation erwacht. Mit dem Aufwachsen des Humus wird die Tiefe des darauf stehenden Wassers eine geringere und es finden sich allmälig dieselben Pflanzen ein, welche als erste Ansiedler der überschwemmten Niederungen bezeichnet wurden und es geht dann die Humusbildung in ähnlicher Weise vor sich, wie in ähnlichen Verhältnissen der überschwemmten Niederungen. — Bei mageren Bodenverhältnissen findet eine weniger üppige Vegetation statt, es fehlen manche der genannten Pflanzen, die Modersäuren entwickeln sich in grösserer Menge, färben bei geringerer Ausdehnung des stehenden Wassers dasselbe braun; es kommen Algen in grosser Menge, dann Torfmoos, welches zuweilen die schwimmenden Moder dicht überzieht und das darunter befindliche Wasser ganz verbirgt. Erst nach und nach siedeln sich Riedgräser (Carex acuta), Wollgras, Moosbeeren (Vaccinium oxycoccos) u. s. w. an, bisweilen auch Kiefern, welche durch ihre in der Oberfläche kriechenden Wurzeln und durch die abfallenden Nadeln wesentlich zur Befestigung und Erhöhung des Bodens beitragen. — Auch von oben her beginnt nicht selten eine dem Vorigen analoge Entwickelung des Humusbodens. Die von Luftblasen getragenen, auf dem Wasser schwimmenden Reste von Algen und Conferven sind die Träger einer jährlichen Vegetation und das Anfangsglied einer jährlich an Stärke und Ausdehnung gewinnenden Humusschicht, die sich zum Torfmoor ausbildet.

Alle beschriebenen, je nach der Einwirkung des Wassers, des Bodens, der Zuflüsse, der Witterung, Umgebung u. s. w. mannigfachen Formen des Humusbodens haben das gemein, dass ihre Oberfläche horizontal ist.

Einwirkung des Grundwassers auf die Bildung des Humusbodens. — Wirkt dasselbe als Stauwasser aus einem niedriger liegenden Recipienten, so kommt es auf die Bodenverhältnisse und auf die Tiefe des Grundwassers unter der Oberfläche des Bodens an, wie die Humusbodenbildung verläuft. — Bei guten Bodenverhältnissen und bei einer Tiefe des Grundwassers, die den Obergrund des Bodens mässig feucht erhält, bilden sich gewöhnlich mässige Schichten von mildem Humus (gute Wiesen und Aecker).

Je ärmer der Boden und je höher darin das Grundwasser steht, desto ärmer ist die Vegetation und desto mehr Moos findet sich darunter. Es entsteht gewöhnlich die Form des Humusbodens, die sich vielfach an den Rändern von Landseeen und Brüchen verbreitet finden. — Läuft das Grundwasser auf einer undurchlassenden Schicht ab, so ist nicht nur die Beschaffenheit des Bodens, sondern auch die Qualität des Wassers von Einfluss auf die Bildung von Humusboden. — Bei gutem Boden und gutem Wasser finden sich Wiesengräser und Erlen ein, die rasch wachsen und durch abfallendes Laub und verfaulende Zweige ein reichliches Material für die Humusbildung geben; es entstehen Humusböden, die dem Grünlandsmoor ähnlich sind. — Sind Boden und Wasser ärmer, so wird auch der Pflanzenwuchs geringer. Statt der guten Gräser wachsen Riedgräser, neben Erlen kommen Weiden und Birken von weniger kräftigem Wachsthum, die Wiesen sind mittelmässig. Man findet solche Verhältnisse in grosser Ausdehnung in den bald engeren bald weiteren von Sandhöhen begrenzten Bach- und Flussthälern Pommerns. In der unmittelbaren Nähe des Flusses bilden sich durch allmälige Aufschwemmung feiner suspendirter Sinkstoffe geringe Ufererhöhungen, die sich wie gute Wiesen verhalten. Aber abwärts von diesen bleiben die Flächen nass und kalt weil das vom Thalrande her zufliessende Grundwasser den Boden ununterbrochen durchdringt. Es finden sich Moose in reichlicher Menge ein, die den Grund zur Moorbildung legen, die unausgesetzt bis zu beträchtlicher Mächtigkeit fortschreitet.

Bildungen durch Quellen. Quellen sind im Grunde nichts Anderes als an bestimmten Stellen zu Tage tretendes und in Rinnsalen abfliessendes Grundwasser. Wenn die Abflüsse von Quellen verkrauten und die Ueberfluthung des umliegenden Terrains veranlassen, beginnt ebenfalls die Bildung von Humusboden, bei welchem sich die bei dem Grundwasser erzeugenden Formationen mit geringen Abweichungen wiederholen. Je nach der Formation des Bodens, aus welchem die Quelle entspringt, und deren hydrostatischen Verhältnissen nimmt die Entwickelung des Humusbodens einen verschiedenen Gang. Der Verfasser unterscheidet folgende Fälle:

1. Die Oberfläche der undurchlassenden Schicht des Untergrundes, auf welcher das Grundwasser in einer mächtigen Schicht durchlassenden Bodens abläuft, ist nicht eben, sondern mulden- oder wellenförmig. Das Grundwasser konzentrirt sich in den Niederungen und rieselt in diesen als Quelle hervor, wenn dieselben am Thalrande an die Oberfläche kommen. — Hier bleiben die Ursachen der Humusbildung auf die Stellen beschränkt, an denen die Quellen zu Tage kommen. Da, wo die Quellen liegen, bilden sich Höhen, welche sich an einer Seite an den Thalrand anlehnen, nach den übrigen Seiten hin aber Gefälle haben. Die Bildungen sind denen des Grundwassers analog, nur erstrecken sich die letzteren auf grössere Ausdehnungen.

2. Es mündet eine wasserführende Ader, welche rings von undurchlassendem Boden eingeschlossen ist, an dem Abhange von Höhen und rieselt hier

als Quelle hervor. — Hier findet die Humusbildung wie im vorigen Falle statt, bis die Erhöhung des Humusbodens das Niveau des Ausflusses der Wasserader erreicht hat und das Wasser in die Ader hineinstaut. Den Widerstand, den der gebildete Humus der ausströmenden Quelle leistet, ist in der senkrechten Richtung nach oben am geringsten. Die weitere Entwickelung geht deshalb auch von diesem Punkte und nicht, wie vorher, steigend von immer höheren Punkten des Thalrandes aus. Es entsteht daher über dem eigentlichen Quellenpunkte eine nach allen Seiten hin abfallende Höhe.

3. Die Quelle entsteht dadurch, dass in der horizontalen oder wenig geneigten undurchlassenden Decke über einer durchlassenden, Wasser führenden Schicht eine Oeffnung ist. — Die eingeklemmte hervortretende Wassersäule bildet einen nach allen Seiten hin abfallenden Hügel von Humusboden, dessen Grösse von dem Alter desselben und von der Stärke der hervorspringenden Quelle abhängig ist. Mit der fortschreitenden Erhöhung wächst der Hügel gleichzeitig an Umfang. Der Gehalt des Wassers nimmt mit der Ausdehnung des Humusbodens an Modersäuren zu und damit das Vermögen, dem Torfmoos die Bedingungen seines Gedeihens zu schaffen. Mit der Zeit und bei ausreichendem Wasser überwuchert das Torfmoos ausgedehnte Flächen und erst wenn es eine gewisse Höhe erreicht hat, finden sich spärliche Riedgräser, Wollgras und schliesslich Haidekraut als dominirende Pflanze. Das Charakteristische des solcherweise entstandenen Hochmoores besteht nicht darin, dass es mit einer Decke von langem Haidekraut überzogen ist, sondern darin, dass es in der Mitte immer höher ist, als an den Rändern.

Die Rheinwarden.

Die Rheinwarden, nach Mittheilungen von von Wittgenstein*). — Die jüngsten und die noch in Bildung begriffenen Rhein-Alluvionen unterhalb Bonn bis zur holländischen Grenze werden dort Rheinwarden genannt, über deren Entstehung, Bewirthschaftung und Erträge der Verfasser interessante Mittheilungen macht. Die feinen suspendirten Theile des Thons, Lehms oder Mergels, gemengt mit organischen Verwesungsstoffen, lagert der Fluss bei Hochwasser überall da ab, wo sich die Bedingungen eines ruhigen Absetzens finden, ausserhalb der eigentlichen Strömung, sowie in den durch Verkrippungen und Pflanzungen gehemmten Stromläufen. Es entstehen mit der Zeit Inseln, Halbinseln, Zungen im Strom, die bei gehöriger Erhebung den Standort für die Rheinwarden bilden. Dazu kommen noch alle natürlich oder künstlich versandete, frühere Rheinläufe, sogen. Altrheine, ausserdem Sand- und Kiesbänke. Der Boden der Rheinwarden, die gegenwärtig ein unter forstlicher Bewirthschaftung stehendes Areal von 8772 Morgen umfassen**), zerfällt in Lehm- oder Schlick-, in Triebsand- und Kiesboden.

Der Lehm- (oder Schlick-)boden besteht aus den verwitterten Ge-

*) Forstliche Blätter. Hannover. 1868. Hft. 15, S. 92.

**) 2005 Morgen befinden sich in Händen der Strombau-Verwaltung.

mengtheilen der verschiedensten Gebirgsarten, die in dem vom Rhein und seinen (über 12000 zählenden) Nebenflüssen und Bächen durchströmten Gebieten vorkommen. An seiner Bildung nehmen besonders Antheil verwitterte Theile des Thonschiefer-Grauwacken-Gebirges der Rheinlande und Westphalens.

Der Sand des Rheines mag besonders aus dem Schwarzwalde, dem Spessart und der Schweiz kommen. Unter normalen Verhältnissen wird der Sand auf dem Grunde des Flussbettes fortbewegt; verlässt die Strömung ihren normalen Lauf und bricht seitwärts aus (bei Eisstopfungen), so wird zugleich der Sand über das Vorland getrieben. Es entstehen bald bedeutende, bald minder mächtige Ueberlagerungen von Sand, der zum Theil wieder abgeschwemmt, zum Theil mit feineren Sinkstoffen überschwemmt, und zum Theil allmälig in den unterliegenden feineren Boden einsinkt. Man findet deshalb in den Rheinwarden den Sand in allen Mischungsverhältnissen mit Lehm und Humustheilen: reinen, humusarmen und humosen Sand, lehmigen Sand und sandigen Lehm.

Der Kies, von der Stärke einer Erbse bis zu der eines Hühnereies variirend, besteht theils aus scharfkantigen Quarzstücken, theils aus abgerundeten flachen Thongesteintrümmern; er wird von den der Stromseite gegenüberliegenden Ufern als Kiesbänke abgelagert, auf denen später, bei allmäliger Erhöhung der Bänke, sich immer fein körnigere Bestandtheile absetzen. Erreichen die Bänke eine solche Höhe, dass sie acht bis neun Monate des Jahrs über Wasser bleiben, so siedeln sich bald Weidensämlinge an, die die Wogen der Hochwasser sanft brechen und das weitere Ablagern der Senkstoffe bis zur Herstellung eines mehr oder minder mächtigen Alluviums ermöglichen. —

Für die Kultur der Rheinwarden, die sich vorzugsweise auf Weidenbau erstreckt, ist die Mächtigkeit des über dem Kies lagernden Bodens und namentlich dessen höhere oder tiefere Lage über der Wasserfläche des Rheinstromes von grösster Wichtigkeit, da von letzterer der Feuchtigkeitsgrad des Bodens, die Häufigkeit der Ueberschwemmungen und die Art der Ablagerungsstoffe abhängig ist. In praktischer Hinsicht wird der Boden der Rheinwarden in drei Bodenklassen eingetheilt, die der Verfasser folgendermassen charakterisirt:

Die erste Bodenklasse begreift: sehr humosen Sand und milden oder strengen Lehm, auf Lehm- oder Sand- und Kiesgrund stehend, mindestens 3′ mächtig, auch nicht höher als 12′ über dem Nullpunkt des Pegels. (Produktion von Faschinen und Reifstöcken.)

Die zweite Bodenklasse: Boden wie vorhin, aber nur 2′ mächtig, oder der Lehm mit Kies und Sand gemengt oder wechselnd geschichtet, 13—15′ über dem Nullpunkt des Pegels; daher trockener als voriger. (Produktion der besten Korbweiden.)

Die dritte Bodenklasse: a) Reiner oder fast reiner Sand, auf dem die Bedingungen ruhiger Schlickablagerungen noch fehlen. b) Lehm- und Thonboden von sehr geringer Mächtigkeit oder durch zu hohe Auflandung dem Wasserspiegel zu weit entrückt. c) Boden, durch häufige Sandübergiessungen bald so hoch aufgelandet, dass er, wie der unter b, der baldigen Einrodung zur Viehweide unterliegen muss. a, b und c liefern noch brauchbare Korbweiden, aber schlechte Reifstöcke; das Holz ist kurz, abholzig und sperrig gewachsen. d) Sumpfboden, dessen Säure dem Wuchse der Weide zuwider ist. — Ueber die Erträge an Holz liegen folgende Erfahrungssätze in den Wardholz-Niederwaldungen vor:

Abtriebs-Alter.	1. Bodenklasse. Abtriebs-Ertrag pr. Morgen.	2. Bodenklasse. Abtriebs-Ertrag pr. Morgen.	3. Bodenklasse. Abtriebs-Ertrag pr. Morgen.
Jahre.	Kubikfuss.	Kubikfuss.	Kubikfuss.
1	40	20	10
2	140	100	40
3	240	180	80
4	300	220	100

Buntsandstein und seine Verwitterungsprodukte.

Der bunte Sandstein nebst dem Verwitterungsboden der oberen plattenförmigen Absonderungen; chemisch untersucht von E. Wolff.*) — Die untersuchten drei Gesteins- und Erdproben waren in der Nähe von Neuenbürg auf einem ringsum isolirten kleinen Plateau unter Verhältnissen aufgenommen, die eine Vermischung mit Verwitterungsprodukten anderer Gesteinsformationen ausschliessen. Dem Aussehen nach war

Nr. 1. ein feinkörniger, hellröthlich gefärbter, unverwitterter Sandstein mit ziemlich zahlreichen, aber sehr kleinen Blättchen von weissem Glimmer, überall mit braunrothen Punkten und Flecken durchsetzt, die von einer mehr thonigen Masse herrühren;

Nr. 2. eine braunroth gefärbte erdige, fast humusfreie Masse — Untergrund des Ackerlandes — von ziemlich gleichförmiger Beschaffenheit, jedoch untermischt mit kleinen Steinen und Steinchen, welche auf einem Blechsieb mit Löchern von einem Millimeter Durchmesser zurückblieben und deren Masse 8,6 Procent von dem Gewichte der lufttrocknen Erde betrug;

Nr. 3. eine von Humus dunkelbraun gefärbte Ackerkrume, anscheinend von gleicher mechanischer Beschaffenheit wie Nr. 2.; an Steinchen etc. waren 7,4 Procent von dem Gewichte der lufttrocknen Erde zugegen.

*) Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 23. Jahrg. 1. Heft Seite 78.

Die Erden enthielten in der abgesiebten Masse nach einer mit dem Nöbel'schen Apparat ausgeführten Schlämm-Analyse:

	Lufttrocken. Untergrund.	Lufttrocken. Ackerkrume.	Geglüht. Untergrund.	Geglüht. Ackerkrume.
	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.
a) Sandige Masse, gröbere	61,77	59,20	63,28	63,77
b) » » feinere	9,73	9,47	9,79	9,26
c) » » feinste	9,23	7,27	8,99	7,18
d) Thonige Substanz	19,27	24,06	17,94	19,79

Die Ergebnisse der Schlämm-Analyse für Untergrund und Ackerkrume sind, wie man sieht, sehr übereinstimmend.

Im Laufe der Untersuchung stellte sich heraus, dass nur die beiden erdigen Massen einer und derselben Schichte angehören und Verwitterungsprodukte der oberen plattenförmigen und mehr thonigen Ablagerungen der bunten Sandsteinformation sind, während das feste Gestein aus den oberen glimmerhaltigen Schichten des eigentlichen bunten Sandsteins herrührt. Es wurden deshalb noch die beim Absieben des Untergrundes erhaltenen Steinchen zur Untersuchung herangezogen.

Die chemische Untersuchung der Materialien ergab folgende Resultate:

	Sandstein.	Steine des Untergrunds.	Untergrund (Feinerde)	Ackerkrume (Feinerde)
	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.
Wasser bei 125° C. verflüchtigt	0,3118	1,1150	2,2798	4,5880
Festgebundenes Wasser*)			1,7878	2,1406
Humussubstanz**)(stickstofffr.)	0,3118	1,5040	0,5567	3,9917
Stickstoff			0,0394	0,2439
Gesammt-Glühverlust	0,6236	2,6190	4,6637	10,9642
Kohlenstoff			0,3229	2,3734
Verhältniss zwischen N und C =			1:8,20	1:9,73

A. Auszug mit kalter concentrirter Salzsäure.

	Sandstein.	Untergrund.	Ackerkrume.
	Procent.	Procent.	Procent.
Kieselsäure in der Lösung	0,0033	0,0827	0,1393
Eisenoxyd	1,0600	1,6867	1,4267
Thonerde	0,0763	0,8814	0,9012
Manganoxyduloxyd	?	0,0646	0,0883
Kohlensaurer Kalk	0,0500	0,0583	0,1183
Magnesia	Spur	0,0462	0,0610
Schwefelsäure	0,0084	0,0062	0,0272
Phosphorsäure	0,0092	0,0219	0,0654
Kali	0,0148	0,0360	0,0701
Natron	0,0031	0,0038	0,0031
	1,2251	2,8878	2,9006

*) Differenz zwischen Gesammt-Glühverlust und den direct bestimmten flüchtigen und verbrennlichen Bestandtheilen.

**) Berechnet aus dem C-Gehalte unter der Annahme eines procentischen C-Gehalts von 58 % für stickstoff- und wasserfreien Humus.

B. Auszug mit kochender concentrirter Salzsäure.

	Sandstein	Steine des Untergrunds.	Feinerde des Untergrunds.	Feinerde der Ackerkrume.
	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.
Kieselsäure in derLösung	0,0333	0,0566	0,1300	0,1280
Eisenoxyd	1,0383	3,1732	2,0177	1,9470
Thonerde	0,2772	0,9878	2,3392	2,2790
Manganoxyduloxyd . .	0,0167	0,5078	0,1450	0,2083
Kohlensaurer Kalk . .	0,0854	0,0988	0,1050	0,2300
Magnesia	Spur	0,0519	0,0446	0,0957
Schwefelsäure	0,0095	0,0093	0,0080	0,0304
Phosphorsäure	0,0249	0,0457	0,0498	0,0940
Kali	0,0490	0,0783	0,1505	0,2007
Natron	0,0064	0,0101	0,0063	0,0135
	1,5407	5,0195	4,9961	5,2266
Kieselsäure in Soda löslich	0,5917	1,0043	3,0005	3,4665
Rückstand, geglüht . .	97,1475	91,3633	87,0480	80,0893
Wasser und Glühverlust	0,6236	2,6190	4,6637	10,9642
	99,9035	100,0061	99,7038	99,7466

C. Der Rückstand von B. mit concentrirter Schwefelsäure behandelt.

	Sandstein.	Steine des Untergrunds.	Untergrund.	Ackerkrume.
	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.
Kieselsäure in der Lösung .	0,0983	—	0,0776	0,1445
Eisenoxyd	0,4508	0,5718	1,0076	0,5993
Thonerde	1,2892	3,5025	5,1333	4,2873
Kalk	0,0109	0,0093	0,0274	0,0296
Magnesia	0,0574	0,1365	0,0639	0,0709
Kali	0,2852	0,6519	0,7703	0,6434
Natron	0,0205	0,1149	0,0679	0,0442
	2,2123	4,9869	7,1480	5,8192
Kieselsäure in Soda löslich .	1,8717	5,0935	7,6761	5,3153
Geglühter Rückstand . . .	93,0878	81,3337	72,3467	69,0557
	97,1718	91,4141	87,1708	80,1902

D. Der Rückstand von C. mit Flusssäure behandelt.

	Sandstein.	Steine des Untergrundes.	Untergrund.	Ackerkrume.
	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.
Thonerde	2,1961	3,1249	2,2264	2,6977
Kalk	0,0840	0,0783	0,0471	0,0862
Magnesia und Manganoxyd .	0,0540	0,0671	0,0531	0,0501
Kali	1,5583	2,0545	1,7291	1,8773
Natron	0,0556	0,3170	0,2986	0,3282
Kieselsäure	89,1398	75,6916	67,9924	64,0162
	93,0878	81,3337	72,3467	69,0557

Die Gesammtmenge der einzelnen Bestandtheile beträgt hiernach:

	Sandstein.	Steine des Untergrundes.	Untergrund.	Ackerkrume.
	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.
Wasser u. organische Substanz	0,6236	2,6190	4,6637	10,9642
Kieselsäure	91,7348	81,8463	78,8766	73,0505
Thonerde	3,7425	7,6152	9,6989	9,1640
Eisenoxyd	1,4891	3,7450	3,0253	2,5463
Manganoxyduloxyd	0,0167	0,5078	0,1450	0,2083
Kohlensaurer Kalk	0,0854	0,0988	0,1050	0,2300
Kalk	0,0949	0,0876	0,0745	0,1158
Magnesia	0,1114	0,2555	0,1616	0,2167
Schwefelsäure	0,0095	0,0093	0,0080	0,0304
Phosphorsäure	0,0249	0,0457	0,0498	0,0940
Kali	1,8925	2,7847	2,6499	2,7214
Natron	0,0825	0,4420	0,3728	0,3859
	99,9078	100,0569	99,8311	99,7275
Gesammt-Kalkmenge	0,1427	0,1430	0,1333	0,2446

Auf wasser- und humusfreie Substanz berechnet:

	Sandstein.	Steine des Untergrundes.	Untergrund.	Ackerkrume.
Kieselsäure	92,3962	83,9985	82,8937	82,2983
Thonerde	3,7695	7,8154	10,1927	10,3241
Eisenoxyd	1,4998	3,8435	3,1794	2,8686
Manganoxyduloxyd	0,0168	0,5212	0,1524	0,2347
Kohlensaurer Kalk	0,0860	0,1014	0,1103	0,2591
Kalk	0,0956	0,0899	0,0783	0,1305
Magnesia	0,1122	0,2622	0,1698	0,2441
Schwefelsäure	0,0006	0,0095	0,0084	0,0343
Phosphorsäure	0,0251	0,0469	0,0523	0,1059
Kali	1,9061	2,8579	2,7849	3,0659
Natron	0,0831	0,4536	0,3917	0,4348
	100,0000	100,0000	100,0143	100,0003

Davon waren auflöslich in:

	Sandstein.	Steine des Untergrundes.	Untergrund.	Ackerkrume.
kalter Salzsäure	1,2337	5,1568 (kalter u. heisser)	3,0344	3,2623
heisser »	0,3178		2,2154	2,6169
kohlensaurem Natron	0,5958	1,0317	3,1523	3,9001
Schwefelsäure	2,2278	5,1233	7,5109	6,5471
kohlensaurem Natron	1,8848	5,2328	8,0648	5,9800
Im Ganzen löslich	6,2599	16,5446	23,9783	22,3064
Sandiger Rückstand	93,7401	83,4554	76,0217	77,6936

Wir entnehmen den Schlussfolgerungen und Betrachtungen des Verfassers Folgendes:

1. Die procentische Zusammensetzung der ganzen Gesteins- und Erdmasse und namentlich die Gesammtmenge der Thonerde gewährt einen Anhalt für die Frage, ob die einzelnen Gesteins- und Erdarten in einem direkten Zusammenhange mit einander stehen, ob die eine Substanz aus der andern durch fortschreitende Verwitterung ohne wesentliche

Mitwirkung irgend eines fremdartigen Materials entstanden ist. Wie schon hervorgehoben, lässt sich diese Frage nur bezüglich der beiden Erden bejahen, der gleich hohe Thonerdegehalt spricht dafür, dass die Ackerkrume aus dem Untergrunde entstanden ist. Der an Thonerde, Eisenoxyd und Kali weit ärmere unverwitterte Sandstein gehört dagegen einem tiefer liegenden Gliede des Buntsandsteins (glimmerreichen Schichten) an.

Die Steine des Untergrundes enthalten zwar an Gesammt-Thonerde um reichlich ⅓ weniger als die Feinerde der Ackerkrume und des Untergrundes, dennoch lässt aber die ganze procentische Zusammensetzung dieser Steinreste keinen Zweifel darüber obwalten, dass dieselben im unmittelbaren Zusammenhange mit den Erden stehen; deren grösserer Thongehalt erklärt sich daraus, dass die thonreicheren Parthien des ursprünglichen Gesteins zunächst zerbröckelt sind und zur Bildung der Feinerde das Material geliefert haben. Wenn man die Zusammensetzung der drei zusammengehörigen Glieder: Steine des Untergrundes, Feinerde desselben und Feinerde der Ackerkrume vergleicht, so ergiebt sich Folgendes:

2. Die Steine des Untergrundes enthalten absolut und relativ (im Verhältniss zur Menge des Thons) mehr Eisenoxyd als die Feinerde des Untergrundes, diese wiederum mehr als die Ackerkrume. Es findet also im Verlaufe des Verwitterungsprocesses eine Abnahme des Eisenoxydes statt, wofür auch die weissere Farbe der Steinchen der Ackerkrume spricht, deren Eisen grösstentheils bereits aufgelöst und ausgewaschen worden war.

3. Das Eisen ist bei sämmtlichen untersuchten Materialien grösstentheils als freies Eisenoxyd zugegen; es ist im Wesentlichen weder mit Wasser noch auch mit Kieselsäure verbunden. Darauf weist die intensiv rothe Farbe der Steine und der Feinerde des Untergrundes bei dem procentisch niedrigen Gehalt an Eisenoxyd hin und der Umstand, dass mittelst der Knop'schen Mischung (weinsaures-oxalsaures Ammoniak) zur Extraktion von Eisenoxyd- und Thonerdehydrat nur wenig Eisenoxydhydrat (Untergrund 0,122 Proc., Ackerkrume 0,178 Proc.) gelöst wurden.*) Eine Verbindung des Eisenoxydes mit Kieselsäure ist aber auch nicht anzunehmen; denn für den theils durch Salzsäure, theils durch Schwefelsäure aufschliessbaren reinen Thon ergiebt sich eine solche Zusammensetzung, dass von der in Soda löslichen Kieselsäure für das Eisenoxyd nichts disponibel sein kann.

*) Wir wollen hier darauf aufmerksam machen, dass Biedermann bei seiner Arbeit über Absorption des Bodens (dies. Ber. s. weiter hinten) nachgewiesen hat, dass die Extraktion des Eisenoxyd- und Thonerdehydrats mittelst genannter Lösung durchaus unvollständig von statten geht.



4. Für die Beurtheilung der Verwitterungsstufe und der natürlichen Fruchtbarkeit eines Bodens ist die absolute Menge des von verschiedenen, mehr oder weniger kräftig einwirkenden Lösungsmitteln aufgenommenen Kali's von grosser Wichtigkeit; ausserdem aber muss auch das Verhältniss der betreffenden Kalimengen unter einander und namentlich zu der in Salzsäure und Schwefelsäure auflöslichen Thonerde, d. h. zu dem im Boden vorhandenen Thon, sorgfältige Beachtung finden. Die Zahlenverhältnisse gestalten sich für diesen Fall wie folgt; um die Grundlage zu einer vergleichenden Beurtheilung des Bodens zu gewinnen, sind die Zahlen beigefügt, welche Verfasser bei Untersuchung von Hohenheimer Böden, — drei von sandig-lehmiger Beschaffenheit (mit 15—17 Proc. Thon), drei thonige Böden (mit 25—30 Proc. Thon) — erhielt.

	Neuenbürger Böden.			Hohenheimer Böden.		
	Steine des Untergrundes.	Untergrund.	Ackerkrume.	3 sandige;	3 thonige;	Mittel.
Menge des Kali, löslich in:	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.
a) kalter Salzsäure	—	0,0360	0,0701	0,0396	0,0733	0,0565
b) heisser u. kalter Salzsäure	0,0783	0,1505	0,2007	0,2463	0,6763	0,4613
c) Schwefelsäure	0,6519	0,7703	0,6434	0,3753	0,7363	0,5558
d) Flusssäure	2,0545	1,7291	1,8773	0,9925	0,6800	0,8295
im Ganzen	2,7847	2,6499	2,7214	1,6139	2,0926	1,8466
a) in Procenten von b	—	23,8	34,9	16,1	10,8	12,3
b) » » » b+c . .	10,7	16,3	23,8	39,6	47,8	45,4
c) » » » b+c+d	23,4	29,1	23,6	23,3	35,2	30,1

Man sieht zunächst, dass die in kalter und in heisser Salzsäure lösliche Kalimenge im Untergrund und mehr noch in den Steinen des letzteren beträchtlich geringer ist als in der Ackerkrume, während die Gesammtmenge des Kali's und die in Schwefelsäure auflösliche Quantität verhältnissmässig nicht sehr differirt. *Mit der fortschreitenden Verwitterung ist daher das Kali theilweise in einen leichter löslichen Zustand übergegangen.*

Die sandigen Hohenheimer Bodenarten (aus der Formation des Lias-Sandsteins) stimmen hinsichtlich der absoluten Menge des in kalter Salzsäure löslichen Kali's ziemlich mit dem Untergrunde des Neuenbürger Bodens überein; dagegen ist die absolute und relative Menge des in heisser Salzsäure löslichen Kali bei den Hohenheimer Böden grösser und die Menge des in Schwefelsäure löslichen Kali weit geringer; *der Thon befindet sich daher in den Bodenarten des Lias-Sandsteins in einem mehr aufgeschlossenen, das Kali vermuthlich in einem den Pflanzen leichter zugänglichen Zustande als in dem Boden des bunten Sandsteins.* Diese Erscheinung tritt deutlicher hervor, wenn man das Verhältniss des Kali's zur Thonerde und der Mengen von jedem der beiden Stoffe unter einander in Betracht zieht.

Löslich in:	Steine des Untergrundes. Kali.	Thonerde.	Untergrund. Kali.	Thonerde.	Ackerkrume. Kali.	Thonerde.	Hohenheim: Lias-Sandbod. Kali.	Thonerde.
Salzsäure	0,0783	0,9878	0,1505	2,3392	0,2007	2,2790	0,2463	3,1823
	1 : 12,6		1 : 15,5		1 : 11,4		1 : 12,9	
Schwefelsäure	0,6519	3,5025	0,7703	5,1333	0,6434	4,2873	0,3753	3,5230
	1 : 5,4		1 : 6,7		1 : 6,7		1 : 9,4	
Salz- und Schwefelsäure	0,7302	4,4903	0,9208	7,4725	0,8441	6,5663	0,6216	6,7053
	1 : 6,1		1 : 8,1		1 : 7,8		1 : 10,8	

Bei dem Neuenbürger Boden steht das in Salzsäure lösliche Kali zu der Gesammtmenge desselben im Thon und im ganzen Boden in einem weit ungünstigeren Verhältniss als bei dem Hohenheimer Boden. Die Löslichkeit des Thones und zugleich des Kali's nimmt mit dem Fortschreiten der Verwitterung fortwährend zu und ist eine weit grössere in den Bodenarten des Lias-Sandsteins als in denen des bunten Sandsteins. Hiermit steht, wie es scheint, auch die Thatsache im Zusammenhange, dass das Verhältniss der in Schwefelsäure löslichen Thonerde und des Kali's für die Gebilde des bunten Sandsteins ein günstigeres ist als für die Ackererden des Lias-Sandsteins, während das Verhältniss der in Salzsäure löslichen Thonerde zum Kali in beiden Formationen ziemlich gleich und eher im Boden des bunten Sandsteins, entschieden namentlich für den Untergrund, hinsichtlich des Kali's ein weniger günstiges ist. Wenn daher in dem bunten Sandstein eine weitere Verwitterung der mit Schwefelsäure aufschliessbaren thonigen Masse eintritt und damit mehr Kali in den löslichen Zustand übergeht, so wird das letztere offenbar verhältnissmässig rasch wiederum aus dem Boden ausgewaschen, das leichtlösliche Kali von dem gleichsam noch roheren, nicht vollständig verwitterten und fein zertheilten Thon nur schwach absorbirt und zurückgehalten. Vermuthlich enthalten deswegen die aus dem Terrain des bunten Sandsteins abfliessenden Quellen, die mit günstigem Erfolge zur Wiesenbewässerung benutzt werden, reichlich Kali.

5. Die im Buntsandsteinboden enthaltene absolute Menge Phosphorsäure ist nicht beträchtlich und deren Leichtlöslichkeit verhältnissmässig gering.
6. Die auf die Phosphorsäure bezüglichen obigen Zahlen zeigen, dass die absolute Menge und ausserdem die Löslichkeit der Phosphorsäure in der Ackerkrume eine beträchtlich grössere ist als in dem Untergrund. Dasselbe zeigte sich hinsichtlich des Kali's und zeigt sich für Kalk, Magnesia und Schwefelsäure. Es hat hiernach die Kultur keine Erschöpfung des Bodens, sondern eine Bereicherung der Ackerkrume an Nährstoffen herbeigeführt.
7. Die Zusammensetzung der rein sandigen (Rückstand von C) Substanz ist in den Steinen des Untergrundes, sowie in der Feinerde des letzteren und der Ackerkrume eine sehr nahe übereinstimmende.

	Steine des Untergrundes.	Untergrund.	Ackerkrume.
Thonerde . . .	3,84	3,08	3,97
Kalk	0,09	0,07	0,12
Magnesia . . .	0,08	0,08	0,07
Kali.	2,53	2,39	2,72
Natron	0,39	0,41	0,47
Kieselsäure . .	93,07	93,97	92,65
	101,00	100,00	100,00

Das Verhältniss der Thonerde zu den Alkalien ist von der Art, dass die letzteren zum weitaus grösseren Theile in feldspathartigen Verbindungen vorhanden sein müssen; Kali-Glimmer scheint demnach entweder in für Säure löslichem Zustande oder in sehr geringer Menge vorhanden zu sein. Magnesia-Glimmer, der in Säuren unlöslich ist, scheint, dem vorstehenden Magnesiagehalte nach, ganz zu fehlen. Die Berechnung giebt als Gemengtheile des Sandes (Rückstand von C):

	Steine des Untergrundes.	Untergrund.	Ackerkrume.
Kalifeldspath . . .	15,06	14,20	16,16
Natronfeldspath . .	3,30	3,62	4,15
Thon	0,97	—	0,28
Quarzsand	80,50	82,03	79,22
Kalk und Magnesia	0,17	0,15	0,19
	100,00	100,00	100,00

8. Die absoluten Mengen der verschiedenen Pflanzennährstoffe sind in den Steinen und in der Feinerde des Untergrundes ziemlich übereinstimmend. Durch allmählige Verwitterung der Steine muss also die Feinerde des Untergrundes vermehrt werden, ohne dass die letztere dadurch eine wesentliche Veränderung in ihrer Zusammensetzung, namentlich hinsichtlich der eigentlichen Pflanzennährstoffe, erleidet.
9. Auf Grund der analytischen Ergebnisse würde ein Urtheil über Güte und natürliche Fruchtbarkeit des durch Verwitterung des bunten Sandsteins entstandenen Bodens etwa dahin lauten, dass der Verwitterungsboden der oberen plattenförmigen Ablagerungen des bunten Sandsteins zwar in physikalischer und mechanischer Hinsicht für die Erzielung hoher Ernte-Erträge kein Hinderniss darbietet, dass aber der Boden verhältnissmässig arm ist an sofort oder in nächster Zeit verwendbaren Pflanzennährstoffen und daher, um hohe Erträge zu liefern, viel Dünger beansprucht, auch die Anwendung von concentrirten Düngemitteln, namentlich von Kalk und Phosphaten, reichlich lohnen möchte.
10. Der feste bunte Sandstein würde einen noch ärmeren Boden liefern, da er sowohl hinsichtlich der Phosphorsäure als des Kali's weit hinter dem Gestein, welches den untersuchten Boden lieferte,

zurücksteht. Der Thongehalt desselben beträgt noch nicht die Hälfte von dem Thongehalte der Steine des Untergrundes. Die Gemengtheile der rein sandigen Masse, deren procentische Zusammensetzung die folgende ist:

Thonerde	2,36
Kalk	0,09
Magnesia	0,06
Kali	1,67
Natron	0,06
Kieselsäure . . .	95,76

berechnen sich zu folgendem Bestand:

Kalifeldspath . . .	9,91
Natronfeldspath .	0,51
Thon	1,13
Quarzsand. . . .	88,30
Kalk und Magnesia	0,15

Der Gehalt des Sandsteins an feldspathartigen Verbindungen ist hiernach niedriger als der des Untergrundes und der darin enthaltenen Steine. Aus der ganzen Zusammensetzung, aus dem niedrigen absoluten Gehalt an Kalk, Magnesia, Schwefelsäure und besonders Kali, muss geschlossen werden, dass aus dem hier untersuchten bunten Sandstein ein sehr leichter Ackerboden sich bilden muss, welcher eine nur geringe natürliche Fruchtbarkeit zu entwickeln vermag.

Ueber den Löss.

Ueber den Löss, von F. Sandberger.*) — Nach dem Verfasser stellt der Löss eine an verschiedenen Orten mehr oder weniger intensiv braungelb oder gelbgrau gefärbte lockere Masse dar, welche aus feinem Kalkstaub, feinen eckigen Quarzsplittern, denen oft auch solche von Augit, Hornblende, Granat und stets weissen Glimmerblättchen beigemengt sind, und durch Eisenoxydhydrat gefärbtem Thone besteht. Sehr gemein und charakteristisch für ihn sind wunderlich gestaltete Knollen von härterer Substanz, die sogenannten Lössmännchen, Lösspuppen oder Kupsteine.**) Seltener sind dem Löss statt dieser Knollen zusammenhängende Bänke eines schmutzig bräunlich-grauen, mergeligen Kalksteins eingelagert, wie z. B. bei Sulz und am Schutterlindenberge bei Lahr im Oberrheinthale, oder ein solcher Kalkstein bildet die Grenzbank des Lösses gegen das unterlagernde Diluvialgeröll, wie zwischen Oos und Baden-Baden. Ein weiteres wichtiges Kennzeichen des Lösses sind die zahlreich in ihm eingeschlossenen Schneckenschalen, die namentlich an der Basis der Lössablagerungen vorkommen. Der Verfasser giebt eine Zusammenstellung über die chemischen Bestandtheile

*) Journ. f. Landwirthschaft. 1869. S. 213.
**) Anderwärts auch „Lösskindel" genannt. D. Ref.

verschiedener Lösse, von denen die unter 3—7 von Wicke analysirt wurden. Die Analysen beziehen sich auf folgende Vorkommen:

1) Löss auf dem Wege von Oberdollendorf nach Heisterbach (Siebengebirge).***)
2) Löss auf der Strasse von Bonn nach Ippendorf.†)
3) Löss von der Kapelle am Spiess bei Ems. 8′ hohe Ablagerung über grobem Diluvialkies, welcher meist aus Quarz- und Quarzitgeröllen besteht, in der Nähe des Bahnhofs der Station Ems der nassauischen Lahnbahn. Hell gelbgrau, enthält Succinea oblonga, Helix hispida, Pupa muscorum und Clausilia dubia.
4) Löss aus dem Erbenheimer Thälchen bei Wiesbaden. 12′ hohe Lösswand über hellgrauem Dulivialsand mit Geröllen von Quarz, Quarzit, Buntsandstein, Taunusschiefer, Kieselschiefer, Gneiss; im Hintergrunde des Thälchens, nahe an der Chaussée nach Wiesbaden. Hellgelbgrau von sehr lockerem Gefüge, enthält ziemlich viele Conchylien, besonders häufig Succinea oblonga, Helix sericea, H. costulata, Pupa muscorum und Clausilia parvula.
5) Löss vom Heidingsfeld bei Würzburg. 30′ hohe Wand im unteren Theile des Hohlwegs am Blosenberge bei Heidingsfeld über braunrothem groben Diluvialsand mit Geröllen von Quarz, Kieselschiefer, Muschelkalk und verkieseltem Keupersandstein. Schmutzig ockergelb, weniger locker als 3 und 4, enthält viele Conchylien, worunter Succ. oblonga, Helix sericea, Pupa muscorum und Clausilia parvula die häufigsten.
6) Löss von Mauer im Elsenz-Thale (Baden). 20′ hohe Wand in einer Sandgrube, ¼ Stunde westlich von der Station Mauer der Heidelberg-Würzburger Eisenbahn, über blassrothem Diluvialsand mit Geröllen von Buntsandstein, Muschelkalk, Wellenkalk und Keupersandstein. Schmutzig gelbgrau mit vielen Conchylien, wovon H. hispida, S. oblonga und P. muscorum häufig.
7) Löss von Pitten in Oesterreich, das Vorkommen nicht genauer bebezeichnet.

(Siehe Tabelle auf Seite 19)

In 3—7 wurden die in Salzsäure löslichen Bestandtheile getrennt bestimmt. Der sich dabei ergebende unlösliche Rückstand hatte bei Beobachtung unter dem Mikroskope je nach dem Vorkommen des Lösses einen verschiedenen Bestand. Der Löss von Ems (3) zeigte neben zahllosen wasserhellen Quarzsplittern und weissen Glimmerblättchen auch lauchgrüne und braune Splitter, sowie sehr vereinzelte schwarze opake Körner. Die grünen gleichen durchaus Hornblende-Partikeln, wie sie in den Schliffen dioritischer

***) †) Aeltere Analysen, wovon die unter ***) von Kjerulf, die unter †) von Albr. Bischof herrühren. (Lehrbuch der chemischen und physik. Geologie von G. Bischof. II. S. 1583.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kohlensaurer Kalk	20,16	17,63	13,04	10,34	24,96	29,23	27,43
Kohlensaure Magnesia . . .	4,21	3,02	—	—	3,78	1,98	8,96
Kohlensaures Eisenoxydul . .	—	—	—	—	—	—	5,41
Kieselsäure	58,97	62,43	60,28	66,68	55,51	52,38	31,43
Eisenoxyd	4,25	5,14	6,38	8,70	4,57	2,75	1,61
Thonerde	9,97	7,51	8,57	8,68	7,77	6,60	12,98
Kalkerde	0,02	—	1,10	2,76	0,80	0,41	—
Magnesia	0,04	0,21	2,15	1,69	0,42	1,91	—
Kali	1,11	1,75	2,00	0,56	1,21	3,22	3,72
Natron	0,84		—	1,13	0,91	1,27	1,46
Phosphorsäure	—	—	0,15	0,48	0,14	0,41	Spur.
Schwefelsäure	—	—	—	—	—	—	1,22
Wasser und organischeSubstanz	1,37	2,31	0,80	0,72	0,72	0,81	2,46
	100,94	100,00	98,52	100,56	99,79	99,02	101,55

oder syenitischer Gesteine unter dem Mikroskope erscheinen. Solche Gesteine stehen aber im Mittellaufe der Lahn (z. B. im Rupbach-Thale bei Diez) an. Die hellbraunen Splitter gleichen dem augitischen Bestandtheile der Diabase in der oberen Lahngegend. Das Eisen und die Magnesia im Lösse leitet der Verfasser von diesen Hornblende und Augit haltenden Gesteinen ab.

Der Erbenheim-Löss (4) enthält in seinem Rückstand rosenrothe und grüne Splitter, erstere erwiesen sich als Granat, letztere als Hornblende. Der unter dem Lösse auftretende Diluvialkies enthält häufig Bruchstücke von Aschaffenburger Gneissen und Hornblendegesteinen. In beiden ist Granat sehr verbreitet. Auch Apatit enthalten diese, woher der relativ hohe Phosphorsäuregehalt des salzsauren Auszugs dieses Mergels. Der Heidingsfelder (5) und der Mauer'sche Löss enthalten in ihrem Rückstand nur grosse Quarzsplitter und weisse Glimmerblättchen.

Der Verfasser leitet die Abweichungen in der Zusammensetzung des Lösses von der Verschiedenheit der Gesteine ab, welche im Oberlaufe desjenigen Flusses anstehen, der ihn abgesetzt hat. So auch den verschiedenen Kalkgehalt der Lösse. Der Löss von Heidingsfeld mit circa 25 Proc. kohlensaurem Kalk rührt aus dem mittleren Gebirge des Mains her und ist ein Absatz des Mains, der von Hassfurt bis Heidingsfeld durch Muschelkalk fliesst; der von Erbenheim mit nur 10 Proc. kohlensaurem Kalk rührt von dem untersten Gebirge des Mains her, der von Heidingsfeld abwärts erst bei Frankfurt wieder Tertiärkalke berührt, die jedoch vor Ablagerung des Löss hoch mit Diluvialkies bedeckt worden und deshalb während seiner Bildung vor Erosion geschützt waren. Der Kalkgehalt des Erbenheimer Lösses rührt daher aus dem Muschelkalkgebiete zwischen Hassfurt und Wertheim her. Auf dem langen Wege ist ein grosser Theil des Kalkes durch Ausfällung entfernt worden, die nach dem Verfasser am wahrschein-

lichsten durch Verdrängung eines Theiles der halbgebundenen (?) Kohlensäure, welche ihn in Lösung hielt, durch atmosphärische Luft erfolgt sei.

Der kalkreiche Löss von Mauer rührt ebenfalls aus dem Mittellaufe eines sich bis dahin fast ganz im Muschelkalke bewegenden Flüsschens, der Elsenz, her.

Der Verfasser sieht hiernach den Löss als einen Absatz aus (Fluss-) Hochwassern an. Seine Lagerung theils auf Plateau's längs dem alten, oft 2—400' über dem jetzigen Stromlaufe, wie z. B. im Maingebiete zwischen Steigerwald und Spessart und im Rheinthale von Basel bis Bonn, als in den Buchten der vorletzten, etwa 50' über der jetzigen liegenden Thalsohle führt den Verfasser zu dieser Annahme. Der Verfasser glaubt diese Ansicht unterstützt durch die im Löss eingeschlossenen Conchylien, welche sich bis auf drei selten vorkommende in der Jetztzeit mit Vorliebe in der Nähe fliessenden Wassers aufhalten; ferner durch die Aehnlichkeit, welche sich durch Vergleich der Zusammensetzung der schwebenden Theile grösserer Flüsse mit der des Lösses, in beiden Fällen nach Abzug des kohlensauren Kalkes, ergiebt. Es enthalten:

in 100 Theilen	Löss von Heisterbach	Löss von Bonn	Rheinschlamm von Bonn	Schwebende Theile der Donau b. Wien.
Kieselsäure .	79,53	81,04	77,34	80,28
Eisenoxyd . .	4,81	6,67	9,80	2,81
Thonerde . .	13,45	9,75	9,88	10,87
Kalk	0,02	—	—	0,68
Magnesia . .	0,06	0,27	0,11	0.84
Kali	1,50 }	2,27	2,87	nicht best.
Natron . . .	1,14 }			

Im vorigen Bande dieses Jahresberichtes theilten wir die Ansicht Fallou's über die Entstehungsweise des Lösses mit, worin er auch die hier vom Verfasser entwickelte verwirft. Während Fallou den Löss aus kalkhaltigem Schlammgewässer einer Meeresbucht sich abscheiden lässt, hält der Verfasser den Löss für Schlammabsatz aus den Hochfluthen der Ströme. Wenn die vom Verfasser für die Bildung des Lösses im Rhein- und Mainthal entwickelte Ansicht hinreichend sein mag zur Erklärung dieser Bildungen, so scheint sie uns doch nicht die grossen Ablagerungen des Lösses in den Flussthälern der östlichen norddeutschen Niederungen zu erklären, deren Flüsse nur theilweise Kalkgebirge durchströmen, sie erklärt ferner nicht, warum nicht unter unsern Augen noch heute dieselben Ablagerungen stattfinden. Möglich, dass Löss der norddeutschen Niederung und Löss des Rheinthals, welchen letzteren Verfasser im Auge hatte, gar nicht identische Gebilde sind, Gebilde sind, die auf verschiedene Weise und aus verschiedenem Material entstanden sind. Vielleicht kann hierüber die mikroskopische Prüfung Licht bringen. Bennigsen-Förder hat bekanntlich in dem Lösse des norddeutschen Flachlandes aller Orte ndas Vorkommen von Polythalamien nachgewiesen; für die vom Verfasser beschriebenen Lösse ist die Gegenwart oder die Abwesenheit dieser Organismen unseres Wissens nachzuweisen noch nicht versucht worden.

Salpeterbildung in Ostindien.

W. J. Palmer*) theilt über die Salpeterbildung in den nordwestlichen Provinzen Ostindiens Folgendes mit: Der Salpeter findet sich in den von den Gebirgsketten am weitesten entfernten Ebenen am reichlichsten. Hier besteht der Boden aus einem sehr gleichförmigen Alluvium oder Flusssand, welcher bis auf 200′ Tiefe nur hier und da mit dünnen Thonlagern (ehemaligen Flussbetten) und noch seltener mit sogenannten Kunkurs durchsetzt ist. Diese sind zerreibliche steinige Knoten, aus Sand, mit einer Hülle von kohlensaurem Kalk umgeben, bestehend; sie enthalten 15—70 Proc. kohlensauren Kalk. Die Kunkur-Lager sind die einzige steinige Formation auf 100 Meilen längs des linken Gangesufers und die einzige Quelle für Kalk in den Ebenen Indiens. Es scheint, als ob ihre Entstehung auf der Anwesenheit eines mit kohlensaurem Kalk geschwängerten Wassers beruht, welches in der heissen Jahreszeit nach oben gesaugt wird, hier seine Kohlensäure verliert und den Kalk mit Sand verkittet absetzt. Die Betten des Kunkur liegen in horizontaler Fläche 1—20′ tief, sind 6″ bis 4′ dick, 1—4 Yard breit und erstrecken sich von einer bis mehrere Meilen Länge. Nur wo diese Lager sich finden und wo das Niveau der natürlichen Gewässer 20—40′ unter der Bodenoberfläche steht, ist reichlich Salpeter vorhanden. In dem Salpeter erzeugenden Indien fällt acht Monate des Jahres kein Regen, in den anderen vier Monaten wechseln tropische Gewitterstürme mit sengendem Sonnenschein. Der herabstürzende Regen schwemmt die Oberflächenschicht der Erde meist in benachbarte Ströme, aber etwas zieht sich in verschiedene Erdtiefen hinab, um nachher durch die Sonne wieder mit dem von ihm Gelösten an die Oberfläche zu kommen. Die grössere Menge Salpeter sammelt man in der Regenzeit, obwohl in dieser sehr viel fortgewaschen werden muss. Diese Theile Indiens sind dichter bevölkert als England. Die Dörfer sind gross und bestehen fast nur aus Erdhütten, umgeben von einem Erdwall, der in der Regel die Wohnungen einer ganzen Familie (incl. der Verwandtschaft) einschliesst. Der Urin dieser Bewohnerschaft, und ausschliesslich nur dieser, da andere Verrichtungen, auch das Waschen, ausserhalb der Wohnungen geschehen, fliesst in kleinen offenen Abzugskanälen ab, die auf einen kleinen offenen Platz münden, wo die Flüssigkeit sich verbreitet und schnell von der Sonne aufgetrocknet wird. Hier wird auch die tägliche Asche von der Heizung mit Kuhmist hingeworfen. Hier ist die Stätte der Salpeterbildung und es ist nur der Harnstoff des Urins, welcher unter Mitwirkung des Kalkes und des Klima's die reichliche Salpeterausbeute liefert. Das zuerst entstandene Kalknitrat wird wahrscheinlich durch die Pottasche der Kuhmistasche umgesetzt und das gebildete Kalisalz durch Verdunstung an die Oberfläche gesogen. Eine Kaste der Einwohner, Sorawallahs genannt, sammelt die salpeterhaltige Erde, indem er eine ganz dünne Oberflächenschicht derselben abträgt. Die Erde wird mit wenig Wasser oder auch mit Mutterlauge früherer Operationen ausgelaugt

*) Journ. f. prakt. Chemie. B. 105. S. 297.



und die Lösung in flachen Gefässen im heissen Wind und Sonnenstrahlen verdunstet. Der gewonnene Salpeter wird ein- oder zweimal umkrystallisirt, die Mutterlauge weiter verdunstet und daraus Kochsalz gewonnen. Von Woche zu Woche, von Jahr zu Jahr sammelt der Sorawallah an derselben Stelle und die Erzeugung von Salpeter findet stets statt, so lange der Ort bewohnt ist. Der Zwischenraum zwischen jeder neuen Sammlung wechselt je nach verschiedenen Lokalitäten und Jahreszeiten zwischen 1, 7, 10 und mehr Tagen. Der Verfasser behauptet: Es giebt keine bekannte andere Quelle des Salpeters (in den Ebenen Indiens). Derselbe wird nur in und um bevölkerten Dörfern gefunden und an demselben Ort, so lange dieselben bewohnt bleiben. Der Bildungsprocess des Salpeters wird mit Erfolg in einigen indischen Gefängnissen nachgeahmt, wo man den Urin auf einen Erdplatz wirft und Kalk und Holzasche hinzufügt.

Vorkommen, Ursprung und Reinigung des Natronsalpeters.

Vorkommen, Ursprung und Reinigung des Natronsalpeters (Chilisalpeter) in Peru, von Thiercelin.*) — In sehr ausführlicher und interessanter Weise schildert der Verfasser diese Verhältnisse und bietet über diesen Gegenstand, über den im Allgemeinen noch unklare Anschauungen bestehen, treffliche Belehrung und zahlreiche Beobachtungen. Wir müssen uns leider darauf beschränken, nur das Wichtigste aus seiner Schilderung hervorzuheben.

Wenn man die peruanische Provinz Tarapaca bei 20 Grad s. Br. von Westen nach Osten, vom Meere aus nach den Cordilleren zu durchreist, so überschreitet man der Reihe nach folgende sieben verschiedene Zonen:

1) Den von jungen Alluvionen gebildeten Strand, welcher sich nur wenige Meter über den Ocean erhebt;
2) die „Serrania" oder Küstengebirgskette;
3) die Pampa von Tamarugal;
4) die westlichen oder kleinen Cordilleren;
5) die „Serrania alta" oder innere Kette (Hoch-Peru oder Bolivia);
6) die grossen Cordilleren;
7) das innere Peru.

In der ersten, tiefsten Zone, die 2, 3 oder 4 Kilometer breit ist, sich oft aber auch bis zu einem Fusssteig verengt, findet sich Kochsalz sowohl in Form kleiner krystallinischer Aggregate, als auch in compakten, steinsalzähnlichen Massen. Salpeter dagegen ist nur so wenig vorhanden, dass seine Gewinnung nicht lohnt. Die „Serrania" der Küste, die sich vom Meere her wie eine steile Wand erhebende Gebirgskette, wechselt mit Berg und Thal, Hügeln und Ebenen, einzelnen Spitzen und Schluchten ab. In dieser Zone, in der Granit, Porphyr und eisenschüssiger Quarz vorherrschend sind, findet sich Kochsalz überall, nicht nur in den Tiefen der von Bergen eingeschlossenen Pampas, sondern auch auf den Bergen, in den Klüften der Fel-

*) Annal. d. Chim. et d. Phys. 1868. T. XIII. S. 160.

sen, auf allen Abhängen gewisser Hügel in Form von Steinsalz und in Form von weissen Klumpen. In dem grössten Theile der Salzebenen (Salares) verbreitet sich das Salz wie eine mit Staub überdeckte Eiskruste, die beim Betreten wie eine Metallplatte ertönt. Von wesentlicher Wichtigkeit für die Salpeterbildung ist das Vorkommen von Kalkstücken auf Stellen von mehreren Meilen Durchmesser, Kalkstücke von gleichbleibender Form, aber von verschiedener Grösse. Manchmal sind diese Kalkknollen hart und glatt anzufühlen, manchmal dagegen sind sie rauh und in voller Zerstörung begriffen, so dass sie beim Berühren zu Staub zerfallen. Man nennt sie dort „Tiza" und ihre Gegenwart ist eine ziemlich sichere Anzeige von der Anwesenheit salpetersauren Natrons oder borsauren Kalks. Seit 3 oder 4 Jahren wird hier Salpeter gegraben und gewonnen.

Die Pampa von Tamarugal, in einer Länge von 100 Meilen von Nord nach Süd und in einer Breite von 8—12 Meilen von Ost nach West, stellt eine ungeheure, in ihrer Mitte leicht gewölbte Ebene dar, die von zwei Thälern begrenzt wird, von denen das eine am Fusse der kleinen Cordilleren, das andere im Westen liegt. Sie trägt ebenso spärlich eine Vegetation, wie die Küstengegend, von der sie aber verschieden ist. Die ganze Pampa war, wie man aus dem Vorkommen fossiler Reste von grossen Sauriern schliessen muss, früher ein grosser, ungeheurer Sumpf und mit einer Vegetation bedeckt, welche später die Salzalluvionen vernichteten. Auch hier ist das Salz allverbreitet. Es ist das westliche Thal der Pampa, wo sich Salz in grösster Menge findet, und hernach das ausgetrocknete Bett eines von Nord nach Süd laufenden Flusses, wo man auch in Benutzung befindliche Ablagerungen von borsaurem Kalk antrifft.*) Auf der Grenze von der Pampa und der Serrania finden sich einige Salpeterwerke, sie sind aber wegen ihrer grösseren Entfernung vom Meere weniger einträglich, als die der Serrania. Auch auf dem westlichen Abhange der kleinen Cordilleren findet sich noch Salz, aber in geringerer Menge als in der Pampa. Von hier ab muss man aber östlich bis nach Hoch-Peru gehen, um es, und zwar in grossen Salzseeen, wiederzufinden.

Ursprung des Salzes. — Die Serrania der Küste scheint in einer fortdauernden Erhebung begriffen zu sein, welche so augenscheinlich ist, dass alte Leute sich jetzt erinnern, Punkte vom Meere bespült gesehen zu haben, die gegenwärtig eine beträchtliche Höhe erreicht haben. Darauf gründet sich die Meinung, dass diese Gegend ursprünglich submarin war und bei ihrer Erhebung Meerwasser in den Tiefen zurückbehielt, das bei seiner Verdunstung die Salzkrusten bildete. Wäre das aber die Entstehungsursache gewesen, so würde man das Salz am Fusse von abschüssigen Stellen in Form von Bänken geschichtet finden müssen. Man würde wohl auch, hätte das Meer diesen Boden bedeckt gehabt, zuweilen fossile Meermuscheln

*) Ueber die Art und Weise des Abbaues dieses Salzes müssen wir auf das Original verweisen.



finden; dem ist aber nicht so, in der Serrania sowohl wie in der Pampa sind nur Landmuscheln anzutreffen. Ferner beweist der unter der Salzschicht verbreitete Guano, dass bereits vor einer salzigen Ueberschwemmung der Boden der Luft ausgesetzt und von Vögeln und Insekten, deren Reste noch vorhanden sind, bewohnt gewesen ist. Andere schreiben die Gegenwart des Salzes im ganzen Nieder-Peru seiner Herbeiführung durch Nebel aus dem Ocean zu, welche sich während der Nacht bilden, eine Ansicht, die die Entstehung der Salzseeen und der Steinsalzbänke Hoch-Peru's unerklärt lässt. Auch die Thätigkeit von Vulkanen wird zur Erklärung der Salzbildung zu Hilfe genommen. Indem der in den grossen Cordilleren stehende Vulkan Isluga feste Stoffe, Borsäure und Schwefel etc. in die Pampa warf, kamen gleichzeitig durch vulkanische Thätigkeit durch unterirdische Kanäle aus dem Meere grosse Mengen Salzwasser. Dieses überhitzte Wasser wird sehr rasch verdunstet sein und das Salz zurückgelassen haben. Der Verfasser erklärt sich die Entstehung der Salzablagerungen, indem er die frühere Existenz eines inneren, zwischen den beiden Cordilleren gelegenen Meeres, von dem die Salzseeen übrig geblieben sind, annimmt. Die vulkanischen Eruptionen, die Erdbeben des ganzen amerikanischen Continents haben ein Aufstossen des Meeresbodens in solcher Weise herbeigeführt, dass die Gewässer, der allgemeinen Neigung des Terrains von den Anden nach dem Ocean folgend, sich nach Westen ergossen und alles Das hervorgebracht haben werden, was wir jetzt vor uns haben.

Salpeterbildung. — Der Boden der Salpetergruben ist ein Quarzsand, Sandsteinbrocken von glänzendem Bruch und Kalksteinknollen, die bald hart und eben, bald rauh und zerbröcklich sind. Weiter unten, in einer Tiefe von 20, 30 oder 40 Centimeter, erscheinen reguläre Prismen, worin eine unzählige Menge kleiner, fast mikroskopischer Salzkrystalle glänzen. Darauf folgt eine Kruste (costra) in einer durchschnittlichen Dicke von 50 bis 60 Centimeter, hart wie ein Stein, welche sich aber mit einer gut gehärteten Spitzhacke durchbohren lässt. Sie besteht aus Kochsalz in vorwiegender Menge, aus ein wenig Chlorcalcium und salpetersaurem Natron; sie ist gefärbt und verunreinigt mit Erde und schliesst eisenschüssige Quarzstücke ein. Die nächste Schicht enthält mehr oder weniger reinen und mehr oder weniger gut krystallisirten Natronsalpeter, immer in einzelnen Stücken von 50—100 Centimeter Höhe und 1—2 Meter Durchmesser. Zwischen diesen Stücken befindet sich compakte, zerreibliche Erde, welche wie die obere Erde zu einem Staub zerfällt, wenn man hackt und gräbt. Unter der Salpeter führenden Schicht kommt wieder Sand und Kies. Selten findet man auch Guano unter der erwähnten Salzkruste. Wegen seines seltenen Vorkommens hat man seiner bisher keine Erwähnung gethan. Die in den Salpetergruben beschäftigten Arbeiter sagen aber aus, dass sie ihn oft genug anträfen, jedoch immer in sehr geringer Menge. Er findet sich gewöhnlich auf den Höhen kleiner Hügel, wie sich die Vögel auch vorzugsweise auf erhöhte Punkte zu setzen pflegen. Dem Guano von den Chinchas-Inseln ist er nicht

gleich, vielmehr ist er fest, braun, ziemlich zäh und schliesst Vögelknochen und Insektenreste ein. Man hat angenommen, dass der Salpeter gleichzeitig mit dem Kochsalz durch vulkanische Eruptionen und Erdbeben zum Vorschein gekommen ist und dass die Scheidung der beiden Salze, wie sie in den Salpetergruben vollzogen ist, durch den Einfluss der Nachtnebel stattgefunden habe. Der Verfasser ist aber der Ansicht, dass das Vorkommen des Salpeters nicht eine Folge vulkanischer Thätigkeit sein könne, sondern schliesst aus dem Befund der Salpetergruben, dass er dort entstanden ist, wo er sich jetzt findet. Der Verfasser hat nur da Salpeter angetroffen, wo sich Kochsalz, Kalkstein und Guano findet oder wo sich solcher wahrscheinlicher Weise gefunden hat. Er glaubt, dass er aus diesen Materialien entstanden ist. Unter dem Einflusse der Luft und des porösen Sandbodens bildete sich aus dem Ammoniak des Guano's Salpetersäure und salpetersaures Ammon. Letzteres setzte sich weiter mit dem kohlensauren Kalke zu salpetersauren Kalk und kohlensaures Ammon um, welches sich in die Luft verflüchtigte. Der salpetersaure Kalk ging wiederum mit dem Kochsalz eine Umsetzung ein, in Folge welcher Natronsalpeter und Chlorcalcium entstand. Die Nachtnebel lösten den Natronsalpeter auf und filtrirten ihn in die Tiefe. Der Verfasser ist damit beschäftigt, durch Versuche diese Bildungsweise des Salpeters nachzuahmen. Ein Gemisch von Kochsalz und Salpeter verhält sich allerdings gegen Nachtnebel auf die angegebene Weise, das beweisen umfangreiche Stalaktiten von Natronsalpeter, welche man in Höhlen antrifft. Wenn man ein Stück rohen Salpeters (bestehend aus 60 Theilen Salpeter und 40 Theilen Kochsalz) aus den Gruben nimmt und bei reiner Luft ein oder zwei Monate auf dem Boden liegen lässt, so wird es allmählig porös und leicht, behält seine Form, wird aber von einer Staubschicht überzogen. Die Analyse zeigt, dass aller Salpeter verschwunden und reines Kochsalz übrig geblieben ist.

Die Gewinnung des Salpeters ist eine bergmännische. Durch Sprengen und Handarbeit werden die Lager freigelegt und die unreinen Stücke desselben in die Siedereien gebracht. Dieselben werden jetzt meist mit Dampf betrieben, zu dessen Erzeugung englische Steinkohlen dienen. Durch Erfahrung hat man herausgefunden, dass bei einer bestimmten Wassermenge und bei bestimmten Temperaturgraden aus dem unreinen Salpeter nur salpetersaures Natron gelöst wird. Durch Krystallisirenlassen der gewonnenen Lösungen wird reinerer Salpeter erzielt. Der rohe Salpeter ist von verschiedener Qualität, Consistenz und Farbe und wird darnach mit verschiedenen Namen belegt. Der Azufrado (geschwefelte) ist der reinste; er verdankt seinen Namen seiner gelben Farbe. Der „poröse", „erdige", „geronnene" (congelé) repräsentiren Sorten verschiedener Güte. Im Allgemeinen sieht man diejenigen Stücke, welche unter 50 Procent Salpeter enthalten, als zur Fabrikation untauglich an. Ein Gehalt von 70 bis 80 Procent ist ein ausnahmsweiser Reichthum. In den Siedereien, wo noch ein roherer Betrieb herrscht, gewinnt man ein gefärbtes unreines und noch 2 Procent und

mehr Kochsalz enthaltendes Präparat. In den besser geleiteten Fabriken, namentlich in denen der Salpeter-Compagnie von Tarapaca, gewinnt man einen Salpeter, der weiss und fast trocken ist und weniger als 1 Procent Kochsalz enthält.

Die vom Verfasser entwickelte Theorie der Salpeterbildung ist mit den allgemeinen Ansichten darüber übereinstimmend; man kann aber den Vorgang, wie er vom Verfasser beschrieben, deshalb nicht klar übersehen, weil sich in der Erläuterung des Verfassers ein Widerspruch findet. Anfänglich sagt derselbe, der Guano befinde sich unter der Salzkruste, später lässt er aber das salpetersaure Natron durch die Kruste filtriren. In der That sind aber in dortiger regenlosen und regenarmen Gegend die Bedingungen der Salpeterbildung in günstigster Weise erfüllt: verwesende stickstoffreiche Stoffe, warme, bald trockene, bald feuchte Luft, poröse Körper und alkalische Stoffe. Das Vorhandensein von Guano zur Bildung des Salpeters braucht man nicht einmal anzunehmen, wenn man die auch vom Verfasser angenommene Ansicht, dass das Kochsalz aus einem früheren Binnenmeere, aus einer Meerlagune entstanden sei, als wahrscheinlich anerkennt. Die verwesenden Reste der Thiere aus jener Lagune boten sicher hinreichendes Material zur Bildung der Salpetersäure, welche wir jetzt in den Salpeterlagern finden. Die Annahme der frühern Existenz eines inneren Meeres und dessen Erhebung durch vulkanische Eruptionen ist übrigens schon von Anderen ausgesprochen worden. Wir verweisen ferner auf nachfolgenden Artikel, der die Ansicht des Verfassers über die Entstehung des Salpeters widerlegt.

Entstehung des Chilisalpeters.

Entstehung der Salpeterlager in Peru, von C. Noellner*). — Nach Ansicht von C. G. Hillinger verdankt die Entstehung des Salpeters in Peru grossen Ablagerungen von Guano ihren Ursprung, die zur Zeit des Antediluviums die Ufer eines grossen Natron- oder Sodasees bedeckt hatten; dieser hat später den Guano überschwemmt, wobei dessen Stickstoff mit dem Natron in Verbindung trat, so dass nach Jahrtausenden, wo die Erde und das Geröllle sie bedeckt gehalten haben, der Natronsalpeter sich bildete. — Das Handwörterbuch der reinen und angew. Chemie von Liebig, Poggendorff und Wöhler sagt darüber Folgendes: »Die zahlreichen Forschungen, welche sich bestrebt haben, die Bildung der salpetersauren Salze, namentlich deren so mächtiges Auftreten in Peru zu erklären, sind im Ganzen von einem nur geringen Erfolge gekrönt worden, so dass es den Anschein hat, als hätten bei ihrer Bildung uns jetzt unbekannte Verhältnisse obgewaltet.«

A. Fröhde stellt das salpetrigsaure Ammoniak als Hauptquelle der grossen Salpeterlager in Chili hin, indem Schönbein's ozonisirter Sauerstoff der Luft die Vereinigung des Stickstoffs mit dem Sauerstoff zu Salpetersäure bedinge. Diesen Ansichten Fröhde's und Hillingers widerspricht der Verfasser, indem er gegen Fröhde's Ansicht geltend macht;

»dass nur in der regenlosen peruanischen Bucht die Bildung solch' grosser Lager von Natronsalpeter stattfand, dass anderswo sich ebenfalls regenlose Gebiete, wie im Innern von Afrika und Asien finden, aber nur in Peru die Salpeterbildung stattfand, dass dort in Peru eine

*) Journ. f. prakt. Chemie. Bd. 102. S. 459.

äusserst sparsame Vegetation sich vorfindet, aus der man so grosse Anhäufungen von Stickstoff nicht herleiten könnte; wollte man aber annehmen, der ozonisirte Sauerstoff der Luft habe die Vereinigung des Stickstoffs der Luft zu Salpetersäure bedingt, so ist schwer einzusehen, warum nicht unter ganz ähnlichen Verhältnissen auch noch anderswo so grosse Salpeterlager sich gebildet haben sollten:

ferner gegen Hillinger's Ansicht:

wollte man die Salpeterbildung von einer Oxydation des Stickstoffs grosser Guanolager ableiten, so wäre nicht zu erklären, wo der im Guano enthaltene schwerlösliche phosphorsaure Kalk in jenen regenlosen und vegetationslosen Gebieten geblieben sei und dass gerade die leicht löslichen in feuchter Luft sogar zerflieslichen Verbindungen als Natronsalpeter zurückgeblieben seien.

Zuletzt muss es aber nicht wenig auffallen, dass der natürliche Chilisalpeter jederzeit grosse Mengen von Jod enthält. Wenn die verschiedenen grösseren Steinsalzlager eingedampftem Meerwasser ihren Ursprung verdanken, daher die darin abgeschiedenen verschiedenen Salze sich nach ihrer Löslichkeit geschichtet haben und in den zuletzt abgeschiedenen löslichen Salzen nur Spuren von Jod enthalten sind, so zeigt dies doch deutlich, dass auch dem Meerwasser allein jene Salpeterlager ihren Ursprung nicht verdanken können, obgleich die unteren Schichten derselben regelmässig aus reinem Kochsalz bestehen.

Alle diese Thatsachen beweisen daher, dass die peruanischen Salpeterlager nicht aus salpetrigsaurem Ammon, nicht durch ozonisirten Sauerstoff der Luft und ebensowenig aus Guano und dergleichen entstanden sein können, sondern — dass dieselben den stickstoffhaltigen Jodsammlern, den Seetangen, ihren Ursprung verdanken.

Fragt man, wie so grosse Mengen von Seetangen gerade dorthin gekommen, so wird man auch dies sehr natürlich finden, wenn man die längst bekannte Erfahrung erwägt, dass, wenn die Luft über grosse Flächen Festlandes sich erwärmt und aufsteigt, dadurch zu vorherrschenden Westwinden in Peru etc. Veranlassung giebt, deren Wirkung sogar noch durch die etwa von 40° südl. Br. herkommende Meeresströmung unterstützt wird. Traten obige Westwinde auch nur einige Male in Jahrtausenden als heftige Orkane auf und trieben von der ungeheuren Fläche des Oceans kolossale Massen solcher Meeresgebilde, die alle stickstoffhaltig sind, in jene Bucht von Südamerika, deren Gebiet wie bemerkt regenlos ist und eine sterile Ebene oder hüglich aufgeschwemmtes Land bildet, bis endlich einige Tagereisen landeinwärts nach den Cordilleren hin der Boden mehr und mehr gleichförmig sich erhebt, so musste sich genau eine solche Zone von angeschwemmten Seetangen bilden, wie sie die Salpeterlager in Peru heute darstellen. Würden die Seetange vorherrschend Kaliumverbindungen enthalten, so würde sich Kalisalpeter, statt Natronsalpeter gebildet haben, da aber diese im Kochsalz haltigen Meere lebenden Pflanzen mehr Natronpflanzen sind, so konnte auch

nur Natronsalpeter daraus hervorgehen, der jedoch noch immer soviel Kali enthält, als dem Kaligehalte des Meeres und der darin lebenden Tangen entspricht. Es ist deshalb wenig Aussicht vorhanden, noch ein ähnliches Salpeterlager wie in Peru auch anderwärts auf der Erde wiederzufinden, da nirgends die Bedingungen so günstig zusammentreffen wie gerade dort.

Salpeterbildung in dem Boden von Tantah.

Zusammensetzung von Erden in Tantah (Unter-Aegypten) und Beitrag zur Geschichte der Salpeterbildung; von A. Houzeau*) — Diese im Nildelta gelegene Ortschaft beherbergt in ihren aus Nilschlamm und Stroh aufgeführten Hütten gemeinschaftlich Menschen und Vieh, welche innerhalb derselben alle ihre leiblichen Bedürfnisse befriedigen. Die Hütten zerfallen nach kurzer Zeit und auf den Trümmern deralten erheben sich neue. Die Trümmerhügel sind der Sammelplatz und der Behälter der flüssigen und festen Excremente einer zahlreichen Generation. Der Verfasser hat nun den Uebergang des Stickstoffs der aufgespeicherten organischen Reste in Salpetersäure nachgewiesen, indem er den Boden solcher Trümmerhügel jüngeren Datums und solcher von anscheinend hohem Alter einer vergleichenden Untersuchung unterwarf. Die Ergebnisse waren folgende:

	Jüngerer Boden.	Alter Boden.
	Allgemeine Charactere.	
Farbe:	dunkelguanogelb.	desgl.
	Schliesst viel Stroh ein.	nur wenig.
	Geruch- und geschmacklos.	desgl.
	Neutral.	»
	Giebt an Alkohol eine beträchtliche Menge einer grünen organischen Materie ab.	nur eine geringe Menge einer gelblich-grünen Materie.
	Enthält Ammoniaksalze und Nitrate.	desgl.
	Bei 100° C. flüchtiges Wasser: 14,276 Procent.	10,719 Procent.

Zusammensetzung der bei 110° getrockneten Erden.

	Procent.	Procent.
Organische Substanzen	9,915	4,308
Thon, Sand, Eisenoxyd etc.	84,093	89,605
Lösliche Chlorverbindungen (auf Na Cl berechnet)	5,147	4,520
Schwefelsauren Kalk	0,015	0,129
Salpetersäure	0,171	0,949
Fertig gebildetes Ammoniak	0,039	0,365
Stickstoff der organischen Substanz	0,620	0,124
	100,0	100,0
Gesammtstickstoff	0,696	0,670
Davon in Form von Salpetersäure	0,044	0,246
» » » » Ammoniaksalzen	0,032	0,300
» » » » organischen Substanzen	0,620	0,124

Der Verfasser berechnet daraus einen Gehalt der Böden an:

salpetersaurem Ammoniak	0,184	1,476
Salpetersäure an Natron gebunden	0,047	—
Ammoniak in anderer Form als Nitrat	—	—

*) Compt. rend. 1869. t. 68. S. 821.

Die Erde von Tantah verliert mit der Zeit die Hälfte ihrer ursprünglichen Menge an organischen Substanzen; gleichzeitig bereichert sie sich mit salpetersauerem Ammoniak.

Der Verfasser bemerkt noch, dass die Einwohner von Tantah die Düngkraft ihres Bodens kennen, aber dem älteren Boden den Vorzug als Düngemittel geben und eifrig nach demselben suchen, dass sie sich in dieser Hinsicht nicht täuschen liessen, was um so auffälliger sei, als beiden Erden ein fast gleicher Stickstoffgehalt zukäme.

Analysen von Nilschlamm u. Nilwasser.

Zusammensetzung des Nilschlammes und des Nilwassers, von A. Houzeau. — Der Verfasser hatte im Korn von Aegypten einen niedrigen Stickstoffgehalt gefunden und vermuthete den Grund dafür in dem Mangel daran im Boden, worauf das Korn gewachsen war, zu finden. Er fand diese Vermuthung durch eine Analyse des Nilschlamms bestätigt, deren Resultate die nachfolgenden sind (berechnet auf lufttrockne Masse).

Bei 110° C. flüssiges Wasser	7,70	Procent.
Thon und Sand	62,71	»
Eisenoxyd, Magnesia (und Phosphorsäure in geringer Menge)	14,70	»
Kohsensaurer Kalk und kohlensaures Eisenoxydul	0,57	»
Thonerde	8,27	»
Schwefelsaurer Kalk	0,56	»
Organische Materie und Verlust	5,49	»
Stickstoff	0,0504	Procent.

Der Verfasser bemerkt dazu: »Diese Analysen scheinen festzustellen, dass da, wo assimilirbarer Stickstoff im Boden fehlt, der im freien Zustande befindliche Stickstoff der Luft diesen nicht ersetzen kann.«

Die Wasser-Untersuchungen gaben folgende Resultate, berechnet auf 1 Litre. Die Proben wurden in derNähedes Dorfes Samanoud auf der Mitte des Flusses zu verschiedenen Zeiten seines Anschwellens genommen, indem die Sammelgefässe 0,15 Meter unter die Oberfläche des Wassers getaucht wurden.

Tag der Probenahme.	Schlamm, lufttrocken.	Lösliche Salze.*)	Ammoniak.**)	Salpetersäure.**)
	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.
4. Juli	0,025	0,200	0,0012	Nicht bestimmt.
21. »	0,200	Nicht best.	0,0012	»
28. »	0,450	0,260	Nicht best.	»
4. August ? ***)	0,651	0,250	0,0034	»
11. » ?	0,908	0,283	0,0024	0,00243
18. » ?	0,912	0,200	0,0007	0,00279
25. » ?	0,915	0,223	0,0010	0,00280
1. September ?	0,918	0,217	0,0010	0,00240
8. » ?	1,083	0,217	0,0058	—

*) Bestanden aus schwefelsaurem und kohlensaurem (?) Kalk, Chlormagnesium, Alkalisalzen, Eisensalzen und organischen Materien.

**) Ammoniak und Salpetersäure wurden nach Boussingault's Methode bestimmt.

***) Die mit ? versehenen Datas sind willkürlich angenommen; die Etiquetten waren auf dem Transport der Gef. verloren gegangen; sie sind aber geordnet nach dem Schlammgehalte des Wassers.

Unter der Annahme, dass im Nil binnen 24 Stunden 150,566,391 Kubik-Meter Wasser abfliessen, berechnet sich die Ammoniakmenge, welche wöchentlich das Wasser dem mittelländischen Meere zuführt, nach dem Gehalte, den das Wasser am 4. Juli beim Anfange seines Steigens hatte, auf 6,000,000 Kilogramm.

Die Schlammmengen von 3 franz. Flüssen.

H. Mangon ermittelte die Schlammengen, die von Flüssen fortgeführt werden*) — Die Mengen Schlammes, welche von Flüssen mitgeführt werden, wechseln von Tag zu Tag; um daher wirklich zutreffende Zahlen zu erhalten, ist es nöthig — wie Verfasser gethan hat — eine lange Reihe von täglichen Ermittelungen anzustellen, die in ihrer Gesammtheit den richtigen Ausdruck der fortgeführten Schlammmengen gewähren. In der folgenden Tabelle sind die Resultate — Monatsmittel und Totalsumme — der ein Jahr hindurch geführten täglichen Beobachtungen mitgetheilt; sie beziehen sich auf die Flüsse, Var, Marne und Seine**).

	Der Var 1864—66.		Die Marne 1863—64.		Die Seine 1863—64.	
	a. Mittl. Gew. des mitgef. Schlammes in 1 Kubik-Mtr. Wasser. Gramm.	b. Gesammtgewicht des fortgeriss. Schlammes. Kilo.	a. Mittl. Gew. des mitgef. Schlammes in 1 Kubik-Mtr. Wasser. Gramm.	b. Gesammtgewicht des fortgeriss. Schlammes. Kilo.	a. Mittl. Gew. des mitgef. Schlammes in 1 Kubik-Mtr. Wasser. Gramm.	b. Gesammtgewicht des fortgeriss. Schlammes. Kilo.
September . .	740,295	57565350	—	—	—	—
Oktober . . .	8499,763	13086643564	—	—	—	—
November . .	545,851	764016602	69,568	23860132	46,409	28753675
December. . .	270,524	188154706	152,357	46174655	48,721	25278776
Januar. . . .	52,201	4487612	61,057	15098589	18,313	8303095
Februar . . .	53,228	5472726	100,245	32830182	9,632	4090319
März	375,215	45061851	106,717	39195654	26,689	16828777
April	392,697	71929559	27,798	5598505	7,345	3091722
Mai.	521,412	124337998	20,197	1677044	7,679	2425596
Juni	11157,037	2906363607	12,512	1483960	8,193	3119746
Juli.	1672,908	273179196	8,487	608413	4,830	1259553
August . . .	2229,914	195554564	7,466	408790	3,530	602901
September . .	—	—	6,643	461206	6,071	1157578
Oktober . . .	—	—	4,590	287146	3,935	720694
Summa	—	17722767335	—	168684376	—	95627432

Bei dem Var betrug die beobachtet kleinste Menge Schlamm, den 9. Januar 1865, 9,15 Grmm.; die grösste Menge, den 30. Juni 1865, 36617,24

*) Compt. rend. 1869. t. 68. S. 1215.

**) Verfasser führte bereits gleiche Untersuchungen bei den Flüssen Durance und Loire und einigen Zuflüssen derselben aus, die im Compt. rend. 1863. t. 57. p. 904 veröffentlicht wurden, die aber leider in diesem Jahresberichte nicht aufgenommen wurden.

Grmm. pr. Kubikmeter. Die mittlere Schlammmenge — das Totalgewicht der Schlammmenge dividirt durch das Gesammtvolum Wasser beträgt 3577 Grm. pro Kubikmeter. Das Gesammtgewicht des Schlammes, welches in einem Jahr durch das Wasser des Var's mit fortgerissen wird, beträgt ungefähr 18 Millionen Tonnen oder 360 Millionen Centner, die einen Raum von mehr als 11 Millionen Kubikmeter einnehmen, die hinreichen würden um eine Fläche von 5500 Hektaren 20 Centimeter hoch zu bedecken.

Der Schlamm des Var's besteht nahezu zu einem Drittel seines Gewichts aus kohlensaurem Kalk und enthält eine sehr veränderliche Menge Stickstoff. Ausser dem Schlamme führt der Var während eines Jahres, nach Beobachtungen des Verfassers, dem Meere noch 792,000 Tonnen lösliche Stoffe zu.

Gleiche Ermittelungen bei den beiden anderen Flüssen führten zu folgenden Resultaten:

	pr. Kbmtr. bei der Marne.		pr. Kbmtr. bei der Seine.	
Kleinste Schlammmenge	den 6. Okt. 1864 =	2,0 Grm. —	d. 28. Juli 1864 =	1,35 Grm.
Grösste »	» 4. Dec. 1863 =	514,75 » —	» 24. Sept. 1866 =	2738,20 »
Mittlere »	»	74,0 » —		39,663 »
Jährliche »	= 168684 Tonnen	= 105427 Kbmtr.	= 207463 Tonn.	= 129600 Kbmtr.

Das Wasser der Marne führt 3 Mal mehr gelöste als suspendirte Stoffe mit sich, nämlich 552,480 Tonnen, das der Seine etwa 1,110,687 Tonnen.

Das Wasser der Marne wurde gegenüber von Saint-Maur, das der Seine etwas oberhalb der Einmündung der Marne geschöpft.

Analysen von Flussschlamm.

W. Wicke untersuchte den Schlamm mehrerer Flüsse.*) — Der Schlamm von der Leine ist in Beesenhausen und Greene gesammelt worden, an welchen Orten Ueberfluthungsanlagen eingerichtet sind. Der Schlamm von Beesenhausen gehört dem oberen Leinethale an. Der Einfluss des Muschelkalkes auf die Zusammensetzung dieses Schlammes ist an dem grossen Kalkgehalte deutlich zu erkennen. Wesentlich verschieden davon ist der Greene'r Leineschlamm. Namentlich ist der Kalkgehalt vermindert, dagegen der Kieselerdegehalt erheblich vermehrt. Von den bis Greene in die Leine sich ergiessenden Nebenflüssen muss unzweifelhaft der Rhume der grösste Einfluss auf die Zusammensetzung des Schlammes zugeschrieben werden. Sie gehört zum Gebiete des bunten Sandsteins. Der Schlamm der Innerste ist auf der Domäne Steuerwald gesammelt worden, der der Weser auf dem Gute Estorf bei Nienburg. Für den Aller- und Rhumeschlamm kann Verfasser keine Oertlichkeit als Ort der Aufnahme bezeichnen.

(Siehe Tabelle auf Seite 32.)

Der Schlamm ist zum Theil neues, durch die Verwitterung zu fruchtbarer Erde hergerichtetes Material, zum Theil auch von den Feldern abgeschlämmter Boden. Die Schlamme sind reich an Pflanzennährstoffen und die damit überflutheten Wiesen erhalten im hohen Grade die Fähigkeit ein üppiges Pflanzenwachsthum hervorzubringen.

*) Journ. f. Landw. 1868. S. 499.

	Leine-Schlamm. Von Besenhausen. I.	Leine-Schlamm. Von Greene. II.	Rhume-Schlamm. III.	Innerste-Schlamm. IV.	Weser-Schlamm. V.	Aller-Schlamm. VI.
			In Salzsäure löslich.			
Organische Substanz u. gebundenes Wasser . .	4,15	1,93	1,13	2,49	5,50	5,98
Eisenoxyd	2,00	2,22	3,96	2,63	3,35	2,90
Thonerde	1,86	1,07		1,21	4,16	2,71
Kalk	6,40	1,35	0,45	1,61	2,68	1,15
Magnesia	1,21	0,81	0,49	0,36	1,38	0,45
Kali } als Chloralkalien	0,55	0,30	0,24	0,19	0,85	0,40
Natron } bestimmt.		0,08	0,16	0,23	0,11	0,06
Schwefelsäure	0,25	Spur.	Spur.	0,25	—	—
Phosphorsäure	0,25	0,22	0,08	0,12	0,03	7,07
Kohlensäure	3,60	1,10	1,11	1,01	2,59	0,71
Lösliche Kieselsäure . .	nicht bestimmt.		0,98	2,72	1,49	nicht best.
	20,27	9,08	8,60	12,82	21,64	15,43
Rückstand. Mit kohlensaurem Natron und Flusssäure aufgeschlossen.						
Kieselsäure	68,00	79,42	77,11	74,49	64,66	75,15
Eisenoxyd	1,55	1,19	1,53	1,92	2,87	2,03
Thonerde	6,06	6,39	7,96	5,55	6,21	4,52
Kalk	0,75	1,33	0,32	0,60	0,51	0,46
Magnesia	0,05	Spur.	0,30	0,56	0,41	0,37
Kali	2,81	1,90	2,63	2,04	2,09	2,15
Natron	1,04	0,57	1,69	1,31	1,60	—
	80,26	90,80	91,54	86,47	78,35	84,68
Wasserhaltende Kraft . .	33,30	38,04	40,91	37,5	50,3	45,24

Reaktion bei sämmtlichen Schlammen alkalisch.

Wir stimmen dem Verfasser vollkommen bei, wenn er der Nutzbarmachung der mit den Flüssen ins Meer zufliessenden Schlammmassen eifrig das Wort redet. Das, was dadurch verloren geht, könnte bei seiner Verwerthung die zahlreichen armen leichten anliegenden Ländereien der Flüsse alljährlich befruchten. Nicht nur in chemischer Beziehung, gewiss auch in physikalischer findet eine wesentliche Besserung der überschlammten Wiesen statt. Wir verweisen noch auf einen im vorigen Jahrgange dieses Berichtes im Auszug gegebenen Aufsatz von Fraas: Ueber künstliche Alluvion als Mittel zur Hebung der Bodenkraft*).

Zusammensetzung natron- u. kalkhaltiger Feldspathe.

Zusammensetzung der natron- und kalkhaltigen Feldspathe, von G. Tschermak.**) — Der Verfasser hat vor einigen Jahren die Theorie entwickelt, dass die chemische Zusammensetzung von Feldspathen, welche Natron und Kalkerde enthalten, einem einfachen Gesetze folge, welches dahin lautet, dass alle diese Feldspathe sich als isomorphe Mischungen zweier

*) S. 164.

**) Journ. prakt. Chemie. 1869. Bd. 108. S. 311 und Poggendorff's Annalen der Physik u. Chemie. Bd. 138. S. 162 u. 171.

chemischer Verbindungen darstellen, welche durch die Formeln des Albits und Anorthits gegeben sind. Deren Zusammensetzung ist folgende:

	Albit.	Anorthit.
	$Na_2\,Al_2\,Si_6\,O_{16}$.	$Ca_2\,Al_4\,Si_4\,O_{16}$.
Kieselsäure . . .	68,6	43,0
Thonerde . . .	19,6	36,9
Kalkerde . . .	0,0	20,1
Natron	11,8	0,0

Rammelsberg bestätigte das Mischungsgesetz und Bunsen entwickelte, wie die Theorie mit der Beobachtung in exacter Weise verglichen werden kann. Auf Grund einer Analyse von E. Ludwig eines Feldspaths aus dem Närödal in Norwegen berechnet der Verfasser nach Bunsen's Methode für denselben eine Mischung von 75 Procent Anorthit und 25 Procent Albit. G. vom Rath fand übrigens eine andere Zusammensetzung für denselben Feldspath (obgleich beide Analysen mit Theilen eines und desselben Handstücks ausgeführt wurden), spricht denselben als Labrador an und glaubt, dass die Theorie Tschermaks auf diesen keine Anwendung fände. Die hier folgenden Zahlen unter 1. sind die von Ludwig gefundenen Mengen der Bestandtheile; die unter 2. entsprechen der für jenes Gewicht berechneten Zusammensetzung. Die Analysen von G. vom Rath finden sich unter I. und II.

	1.	2.	I.	II.
	E. Ludwig.	75% An. + 25% Alb.	G. vom	Rath.
Kieselsäure .	48,94	49,40	51,24	51,78
Thonerde .	33,26	32,60	31,31	30,77
Kalkerde. .	15,10	15,05	15,63	16,23
Natron . .	3,30	2,95	1,86	nicht bestimmt.
Glühverlust .	—	—	0,15	—
	100,60	100,00	100,19	—
Spec. Gew. .	2,729	2,723	—	—

Der Feldspath aus dem Närödal ist auch in mineralogischer Hinsicht interessant, da er zu der sonst wenig vertretenen Reihe gehört, die zwischen dem sogenannten Labradorit ($Ab_2\,An_3$ oder 61 Proc. Anorthit und 39 Proc. Albit) und dem reinen Anorthit liegt und die der Verfasser Bytownit-Reihe genannt hat.

Analysen von Sanidin.

Chemische Zusammensetzung des Laacher Sanidin's, von G. vom Rath.*) — Die untersuchten Sanidinkrystalle besitzen ein spec. Gew. = 2,556 (bei 18° C.). Dieselben, eine Viertelstunde der höchsten Hitze einer Gaslampe ausgesetzt, verloren nur 0,11 Proc. an Gewicht; das spec. Gew. hatte sich aber auf = 2,568 erhöht. Das spec. Gew. einer andern Probe betrug in ungeglühtem Zustande derselben = 2,509, nach dem Glühen bei 0,05 Proc. Glühverlust = 2,552. Die Zunahme der Eigenschwere des

*) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. 1868. B. 135. S. 561.

Feldspaths durch Glühen ist eine allgemeine Thatsache; worin dieselbe ihren Grund hat, ist noch unermittelt geblieben. Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure . .	64,59	Procent.
Thonerde . .	18,78	»
Baryt	0,41	»
Kalkerde	0,50	»
Kali	11,70	»
Natron . . .	4,29	»
Glühverlust . .	0,11	»

Chemische Zusammensetzung zweier Labradorite.

A. C. Oudemans jun. analysirte 2 Labradorite*), von denen der eine von Labrador stammend, ein violettes Farbenspiel zeigte, der andere dagegen weiss, nicht durchsichtig und sehr wenig spaltbar war. Die Resultate waren folgende:

	Violetter Labradorit.	Weisser Labradorit.
Kieselsäure . . .	56,21 Procent.	58,1 Procent.
Thonerde . . .	29,19 »	27,9 » (Thonerde und Eisenoxyd)
Eisenoxyd . . .	1,31 »	
Kalk	11,14 »	9,4 »
Magnesia . . .	0,51 »	Spur.
Natron	1,37 »	5,1 »
Kali, Glühverlust	Spuren.	—
	99,73 Procent.	100,5 Procent.

Apatit als Gemengtheil krystallinischer Felsarten.

Apatit als Gemengtheil der krystallinischen Felsarten, von Th. Petersen**). — Der Verfasser fand in dem Diabas vom Odenbacher Weg bei Weilburg 0,64 Procent Phosphorsäure, entsprechend 1,57 Proc. Apatit:

in dem Hyperit aus dem Lahntunnel bei Weilburg . .	0,36 Proc. Phosphorsäure	= 0,88 Proc. Apatit,
» » Basalt von Rossdorf . .	1,32 » »	= 3,23 » »
» » Anamesit von Steinheim	0,44 » »	= 1,06 » »
» » Dolerit vom Meissner .	1,21 » »	= 2,96 » ».

Glaukonit-Analyse.

Glaukonit von Havre, von K. Haushofer.***) — Der Verfasser untersuchte einen in einem Mergel bei Havre vorkommenden Glaukonit. Der glaukonithaltige Mergel enthielt

48—49 Procent kohlensauren Kalk (Spur von Magnesia),
3—4 » Quarz und Thon, und
47 » Glaukonit, dessen procentische Zusammensetzung die folgende ist:

Kieselsäure	50,62	Kali	7,14
Eisenoxyd	21,03	Wasser	9,14
Thonerde	3,80	Kohlensaurer Kalk . .	0,54
Eisenoxydul	6,02	Kohlensaure Magnesia	0,57

*) Journ. f. prakt. Chemie. 1869. Bd. 106. S. 56.
**) Journ. f. prakt. Chemie. 1869. Bd. 106. S. 145.
***) Journ. f. prakt. Chemie. 1867. Bd. 102. S. 38.

Ein solcher Mergel würde hiernach über 3 Procent Kali mit sich führen. Der Verfasser hat wiederholt Mergel mit Glaukonit analysirt, welche sämmtlich den in landwirthschaftlicher Beziehung so wichtigen Gehalt an Kali nachwiesen.

Lager von Infusorienerde im Lüneburgischen, v. W. Wicke*). Dasselbe findet sich in der Gemarkung von Wüstenhöfen unweit Tostedt in einer Ausdehnung von etwa 3 Morgen und in einer Mächtigkeit von 3—4 Fuss. Die Erde sieht im feuchten Zustande dunkelbraun aus und wird beim Austrocknen an der Luft weisslich grau. Die Erde ist voll schöner wohlerhaltener Formen kleiner mikroskopischer Organismen. Der Verfasser fand darin Pinnularia viridis, Pinn. inaequalis, Synedra acuta, Syn. Ulna, Galliopnella varians. Die chemische Analyse, welche v. Weddig ausführte, ergab folgende Zusammensetzung:

Infusorien-erde-Lager.

Wasser	9,51	Procent.
Organische Substanzen	23,79	»
Kieselerde	52,44	»
Kalk	0,69	»
Eisenoxyd	2,09	»
Thonerde	0,22	»
Thon	8,30	»
Sand	2,96	»
Magnesia, Schwefelsäure Phosphorsäure, Kohlensäure und Chlor.	Spuren.	
	100,00	Procent.

Dolomitischer Kalkstein von Cheynow bei Tábor in Böhmen, von R. Hoffmann**). Daselbst findet sich im Gneiss eine Ablagerung eines grossblättrig krystallinischen Calcit's, der mit zunehmender Tiefe kaum merklich in ein dichtes, ganz feinkörniges Gestein übergeht. Der Verfasser untersuchte 2 Proben des oberen Gesteins I. und II. eine Probe (III.) aus der oberen Schicht des unteren Gesteins und eine Probe IV. von den tiefsten Schichten entnommen. Es enthielten 100 Gewichtstheile:

Bildung von Dolomit.

	I.	II.	III.	IV.
Kohlensaure Kalkerde	98,001	98,418	60,861	57,809
Kohlensaure Magnesia	0,101	0,006	30,511	39,186
Eisenoxydul	—	0,346	1,591	0,628
Eisenoxyd	0,132	—	} 1,192	—
Thonerde	0,263	—		—
Rückstand***)	1,503	1,167	5,845	2,377
Specifisches Gewicht	2,711	2,720	2,853	2,861

Beachtenswerth ist der in diesem Falle erwiesene Uebergang von fasst reinem Calcit in Dolomit, und zwar derart, dass der erstere in den obersten,

*) Journ. f. Landwirthschaft. 1868. S. 496.
**) Journ. f. prakt. Chemie. 1869. Bd. 106. S. 361.
***) Aus dem Verlust bestimmt.

der letztere in den untersten Schichten sich befindet; man hat es hier mit einem aus einer Umwandlung von Kalkstein hervorgegangenen Dolomit, und nicht etwa mit einem direkt gebildeten Dolomit zu thun.

Die Art des Umwandlungsprocesses des Calcit's in Dolomit erklärt der Verfasser folgendermassen:

»Sieht man von der Zuhülfenahme von Magnesiadämpfen (v. Buch), hohem Druck und siedendem Meerwasser, als Hypothesen, die so ziemlich als unhaltbar nachgewiesen, ab, so bleibt nur übrig, eine Zersetzung mittelst durchsickerndem Wasser, das Magnesia-Bicarbonat in Lösung enthielt, als Ursache der Dolomitisation anzunehmen und zwar musste das Wasser von der Seite oder von unten eingedrungen sein; die obwaltenden Terrainverhältnisse würden dies gestatten.«

Lüneburgsche Mergel.

W. Wicke untersuchte zwei Mergel aus dem Lüneburgischen*). — 1. Mergel von Evendorf in beträchtlicher Mächtigkeit. Dicht unter der Ackerkrume beginnend, zeigt er oben lockere Schichten; mit der Tiefe von 5 Fuss beginnt die Hauptmasse, welche aus einer 10—15 Fuss mächtigen, vollkommen schieferigen Schicht besteht, deren Farbe oben gelblichgrau, unten grauschwarz ist: eine Beschaffenheit, welche den Verfasser schliessen lässt, dass der Mergel bei seiner Bildung als feinschlammige Masse aus dem Wasser sich absetzte. Die analysirte Probe wurde in einer Tiefe von 6 Fuss genommen. 2. Mergel von der Stadenser Feldflur. Von mehreren Morgen Ausdehnung sind seine Lagerungsverhältnisse folgende: Eine 3 bis 5 Fuss mächtige Kiesschicht bildet den Abraum, dann folgt eine dünne Schicht sandigen Lehms und dann in einer Mächtigkeit von 4—5 Fuss ein gelber Mergel, dem Knollen von fast reinem kohlensauren Kalk eingeschaltet sind. Die letzte Schicht des Lagers besteht aus blaugrauem Thonmergel in einer Mächtigkeit von 5—10 Fuss. Die Analyse dieses Stadenser Mergel's**) führte L. Busse aus.

		1.	2.
Organische Substanz und chemisch gebundenes Wasser:		4,23	6,42
Löslich in Salzsäure.	Kohlensaurer Kalk	25,90	14,66
	Kohlensaure Magnesia	2,92	3,13
	Schwefelsaurer Kalk	1,70	0,15
	Eisenoxyd	7,02	2,77
	Thonerde	4,25	0,75
	Kali	1,06	—
	Natron	0,06	—
	Phosphorsäure	0,55	—
	Lösliche Kieselsäure	3,86	3,22
Unlöslicher Rückstand		51,55	69,29
in letzterem Kali		1,82	—

*) Journ. f. Landw. 1868. S. 106.

**) Es ist nicht mitgetheilt, ob der gelbe Mergel oder der blaugraue Thonmergel untersucht wurde.

Dolomitreicher Mergel.

Dolomitreicher Mergel, von Ritthausen*). — Bei Untersuchung verschiedener Mergel der Gegend von Waldau ergab sich ein so hoher Gehalt von kohlensaurer Magnesia, dass auf eine beträchtliche Beimischung von Dolomit geschlossen werden musste. Aus den von den gepulverten Erden abgesiebten und gewaschenen Steinen liessen sich wirklich auch Dolomittrümmer, leicht kenntlich an ihrer krystallinischen Beschaffenheit, ihrer Farbe und Härte, auslesen. Die Zusammensetzung einiger von dem Verfasser analysirter Stücken von verschiedenen Fundorten: 1. Dolomit aus thonigem Mergel von Liska-Schaaken; 2. gelblich grauer Dolomit und 3. röthlicher, thonreicher Dolomit von Poduren war folgende:

	1.	2.	3.
Kohlensaurer Kalk	56,2	49,8	44,6
Kohlensaure Magnesia . . .	42,7	44,8	35,8
Thon und Quarz	—	4,9	17,4
Eisenoxyd und Thonerde . .	Spur.	geringe Menge.	2,6

Die abgesiebten feinen Erden 1. von Liska-Schaaken, 2. und 3. von Poduren, 4. von Waldau, 5. von Wargienen enthielten:

	1.	2.	3.	4.	5.	
Kohlensauren Kalk . .	11,15	13,04	13,7	12,8	28,8	Procent.
Kohlensaure Magnesia	3,99	3,00	3,3	2,8	3,99	»

Die Ausdehnung dieses Mergellagers, das in wechselnder Tiefe, an einigen Orten jedoch schon wenige Fuss unter der Oberfläche angetroffen wird, scheint nicht unbedeutend zu sein, da nach der Lage der genannten Orte angenommen werden kann, dass es sich ohne Unterbrechung von den Ufern des Pregel nördlich bis zu den Ufern des kurischen Haffs (Liska-Schaaken) und der Ostsee erstreckt.

Lithion in Mergel und Erde.

Lithionhaltiger Mergel und Boden in Ostpreussen, von Ritthausen**). — Der Verfasser beobachtete in einem Mergel aus Weitzdorf in Ostpreussen, ebenso in dem darüber lagernden Kulturboden mittelst des Spektralapparats einen Lithiongehalt, der sich in dem Mergel quantitativ nachweisen liess. Die Analyse desselben ergab folgende procentische Zusammensetzung:

Quarzsand . .	18,80
Thon	38,02
Kieselsäure . .	8,16
Eisenoxyd . .	5,60
Thonerde . . .	3,20
Magnesia . . .	2,48
Kalk	10,41
Kali	2,10
Natron . . .	0,17
Lithion . . .	0,092
Kohlensäure . .	8,30
	97,332

*) Journ. f. prakt. Chemie. Bd. 102. S. 369.
**) Journ. f. prakt. Chemie. Bd. 102. S. 371.

Eine Untersuchung der noch erkennbaren und nicht völlig verwitterten mineralogischen Bestandtheile führte den Verfasser zu der Vermuthung, dass der Gehalt an Lithion von Glimmer herzuleiten sei.

Jedenfalls ein interessantes Vorkommen, das nebenher auch den Kalireichthum gewisser Mergel darthut.

Zusammensetzung des Osteolith's.

Church*) analysirte ein sehr reines Stück des Osteolith's von Eichen in der Wetterau, ein weisses, hartes und zähes Mineral mit Andeutung von Schichtung und von einem spec. Gew. = 2,86. Er fand folgende Zusammensetzung:

Dreibasisch phosphorsauren Kalk	87,25	Procent.
Kohlensauren Kalk	5,70	»
Fluorcalcium	4,92	»
Wasser	2,34	»

Die Zusammensetzung unterstützt die von Rammelsberg ausgesprochene Ansicht, dass der Osteolith ein mehr oder weniger zersetzter Apatit sei.

Chemische Zusammensetzung versteinerter Schwämme.

Ueber die chemische Zusammensetzung der in dem Apatitsandstein der russischen Kreideformation vorkommenden versteinerten Schwämme, von P. Kostytschef und O. Marggraf.**) — Die Verfasser untersuchten aus drei verschiedenen Lokalitäten einige der im genannten Sandsteine häufig vorkommenden versteinerten Schwämme, deren procentische Zusammensetzung sich nach Abzug des unwesentlichen Bestandtheiles, des Sandes, wie folgt herausstellte: 1. Verst. Schwamm aus Poliwanowo (Kromy, Gouv. Orel). 2. Desgleichen aus Puttschino (Fateg, Gouv. Kursk). 3. Desgleichen aus Semenowka bei Kursk.

	1.		2.		3.	
Hygroskopisches Wasser	0,23	Procent.	0,57	Procent.	0,34	Procent.
Unlösliche organische Substanz	0,83	»	0,48	»	0,74	»
Kalk	51,23	»	50,44	»	51,67	»
Magnesia	0,50	»	0,48	»	0,51	»
Eisenoxyd	0,96	»	1,99	»	0,56	»
Phosphorsäure	31,75	»	31,97	»	31,78	»
Schwefelsäure	1,48	»	1,46	»	1,44	»
Kohlensäure	6,47	»	6,57	»	6,38	»

Die Schwämme sind gleich zusammengesetzt wie alle anderen Versteinerungen und wie das Cement dieses Sandsteines.

Aus diesen Thatsachen folgert Engelhardt, der früher zahlreiche Versteinerungen desselben Gesteins untersuchte, dass die Gegenstände der Versteinerungen (Holz, Knochen, Schwämme) sich bereits zu der Zeit in dem Sande befanden, als durch letzteren eine Auflösung der betreffenden Stoffe hindurchsickerte, — eine Auflösung, aus welcher der Cement des Sandsteins und die die Hölzer etc. petreficirende Masse sich absetzte.

*) Journ. f. prakt. Chemie. Bd. 104. S. 58.
**) Journ. f. prakt. Chemie. Bd. 105. S. 63.

Russische Schwarzerde.

Eigenthümlichkeiten der Schwarzerde im südrussischen Steppenlande, von v. Falken-Plachecki*). — Die Steppe ist eine mehr oder weniger wellenförmige Hochebene, deren Wellenerhöhungen in der Regel mehrere Werst von einander abstehen und von Nord nach Süd gehen. Die ganze Steppenerde ist sehr compakt und schwer durchlassend, so dass der grösste Theil des aus der Atmosphäre gefallenen Wassers von derselben in die Niederungen und Flüsse abfliesst. Auf dem Wege dahin reisst dieses nach und nach tiefe und breite Schluchten. Wegen der Schwer- oder Undurchlässigkeit des Bodens kommen Quellen sehr selten vor. Die ganze Oberfläche der Steppe besteht aus der bekannten fruchtbaren Schwarzerde. Die humose Schicht ist fast durchweg, selbst auf den höchsten Anhöhen, 20 bis 35 Fuss tief, der darunter befindliche Grund ist ein fester rother Lehm. Der Boden des Gutes Perewessenki enthielt nach einer Bestimmung des Verfassers circa 20 Proc. Humus (Glühverlust). Die fasst einzige Kalamität für die Kultur dieser Steppengegend ist der häufige Mangel an Regen.

Chemische und physische Eigenschaften des Bodens.

Ueber die von Erdbestandtheilen absorbirten Gase.

Ueber die von den Erdbestandtheilen absorbirten Gase, von G. Döbrich**). Im Anschluss an die Untersuchung von E. Blumtritt und E. Reichardt***) sind von dem Verfasser die in den Bodenarten hauptsächlich vorkommenden festen Bestandtheile, sowie verschiedene Ackererden selbst auf die von ihnen aus der atmosphärischen Luft absorbirten und verdichteten Gase untersucht worden, um den möglicherweise statthabenden Zusammenhang der in dieser Richtung vorhandenen Absorptionsfähigkeit der Erden mit ihrer Fruchtbarkeit zu erkennen. — Die Substanzen wurden in einem besonders hierzu hergestellten Apparate unter Quecksilber im Paraffinbade bis zu 140° C. erhitzt, die beim Erhitzen ausgetriebenen Gase nach bekannten Methoden†) analysirt. — Von den verwendeten Materialien kamen Eisenoxydhydrat und Thonerdehydrat chemisch rein dargestellt im lufttrocknen Zustande zur Untersuchung; ein anderer Theil derselben

*) Annal. d. Landw. in Preussen. 1868. Bd. 51. S. 43.

**) Annal. d. Landw. in Preussen. 1868. Bd. 52. S. 181.

***) Siehe den Jahresbericht 1866. S. 24.

†) Die Bestimmung der Kohlensäure geschah durch starke Kalilauge; die des Sauerstoffs durch Pyrogallussäure bei Gegenwart von Kali, der Rest der Luft, in welcher ein brennender Spahn erlosch, wurde als Stickstoff angesehen.



wurde jedoch vorher gelinde geglüht und dann bei gewöhnlicher Temperatur der atmosphärischen Luft wieder ausgesetzt. Der kohlensaure Kalk wurde sowohl in chemisch reiner, praecipitirter Form, als auch in Form von Schlämmkreide und pulverisirtem Marmor angewendet. Kohlensaure Magnesia kam in Form der im Handel gangbaren kohlensauren Magnesia (Magnesia alba, 5MgO $4CO_2 + 5HO$) und in Form eines fein zerriebenen Bitterspathes von folgender Zusammensetzung zur Anwendung:

Kohlensaures Eisenoxydul	10,85	Procent.
Thonerde	0,20	»
Kohlensaurer Kalk . . .	54,50	»
Kohlensaure Magnesia .	18,48	»
In Salzsäure unlöslich .	15,10	»

Thon, Kaolin, Sand und Humus (Holztorf mit 5¼% Asche) wurden vor ihrer Verwendung durch Behandlung mit Salzsäure und Auswaschen mit Wasser von ihren löslichen Bestandtheilen gereinigt.

Wir geben in Nachstehendem eine tabellarische Zusammenstellung der erzielten Resultate; die Gasvolumina sind darin unter Berücksichtigung der Tension des Wasserdampfs auf Normaldruck von 760 Mm. und Normaltemperatur von 0 Grad C. zurückgeführt:

(Siehe Tabelle auf Seite 41.)

Eisenoxyd- und Thonerdehydrat hatten im lufttrocknen Zustande, in welchem sie bereits reichlich Kohlensäure absorbirt und verdichtet enthielten, die Eigenschaft, in einer Atmosphäre von Kohlensäure noch mehr davon in bestimmter Menge aufzunehmen, welche aber unter gewöhnlichen Verhältnissen sehr leicht wieder abgegeben wird. Dieses Verhalten führte den Verfasser zu der Vermuthung, dass die im Eisenoxydhydrat, Thonerdehydrat, und Humus absorbirt enthaltene Kohlensäure in Verbindung mit Wasser lösend auf schwer lösliche Salze z. B. auf kohlensauren Kalk einwirke. Bei darauf gerichteten Versuchen wurde diese Vermuthung zum Theil bestätigt. Bei denselben wurden 5 Grmm. der betreffenden Substanzen mit 100 CC. destill. kohlensäurefreien Wassers, in welchem 0,2 Grmm. kohlensaurer Kalk (frisch gefällt und lufttrocken) suspendirt waren, 2 Tage lang im geschlossenen Gefässe unter wiederholtem Schütteln in Berührung gelassen.

100 CC. dest. Wasser lösten . . . . 0,002 Grm. kohlensauren Kalk.
100 » » » + 5 Grm. Eisenoxydhydrat lösten 0,010 » » »
100 » » » + 5 » Thonerdehydrat » 0,001 » » »
100 » » » + 5 » Humus . . . . . . » 0,024 » » »

1 Grm. dieses kohlens. Kalks löste sich demnach in 50000 CC. Wasser,
1 » » » » » » » » 10000 » » dem Eisenoxydhydrat,
1 » » » » » » » » 4166 » » » Humus

beigemischt war. — Das Thonerdehydrat hat nicht die Eigenschaft, lösend auf den kohlensauren Kalk einzuwirken, im Gegentheil scheint die Thonerde den Kalk zu absorbiren. Uebereinstimmend mit den Versuchen von Blumtritt und Reichardt hat sich durch die Versuche erwiesen, dass Eisen-

Substanz.	100 Gramm Substanz gaben CC. Gas.	100 Volum. Substanz gaben Volum. Gas.	100 Volumina der Gase bestanden aus: Kohlensäure.	Sauerstoff.	Stickstoff.
Eisenoxydhydrat, lufttrockenes bei 140° C.[1]	827,4	1220,1	95,62	0,82	3,56
Eisenoxydhydrat beim Erhitzen bis zu 100° C.[2]	287,1	432,2	87,10	2,88	10,02
Eisenoxydhydrat beim Erhitzen von 100° bis zu 140° C.[2]	563,6	848,2	100,00	0,00	0,00
Eisenoxydhydrat, vorher schwach geglüht und der Luft ausgesetzt[3]	64,7	92,7	22,21	15,10	62,69
Thonerdehydrat, lufttrockenes, bei 140° C.[1]	511,9	471,4	88,49	2,21	9,30
Thonerdehydrat beim Erhitzen bis zu 100° C.[2]	81,6	74,8	27,10	14,44	58,46
Thonerdehydrat beim Erhitzen von 100° bis zu 140° C.[2]	431,9	394,6	100,00	0,00	0,00
Thonerdehydrat, vorher schwach geglüht[3]	98,1	82,4	50,00	10,19	39,81
Kohlensaurer Kalk, präcipitirter	50,5	47,8	0,00	19,44	80,56
» » Schlaemmkreide	30,8	36,1	0,00	20,22	79,78
» » pulv. Marmor	0,0	0,0	—	—	—
Kohlensaure Magnesia, die des Handels	389,3	116,8	45,27	10,44	44,19
Bitterspath	7,8	14,2	38,03	12,67	49,30
Thon	46,1	48,5	0,00	16,88	83,12
Kaolin von Morl bei Halle	98,4	84,7	0,00	13,86	86,14
Sand, gewöhnlicher (?)	14,3	23,4	0,00	20,30	79,70
Humus (Holztorf) bei 140° C.	205,1	94,6	47,89	3,29	48,82
» beim Erhitzen bis zu 100° C.	101,3	46,6	17,16	5,80	77,04
» » » von 100° bis zu 140° C.	113,0	52,0	75,96	0,00	24,04

oxydhydrat ein besonders grosses Absorptionsvermögen für die Kohlensäure hat, dann folgen Thonerdehydrat und Humus. Abweichend von den Ergebnissen, welche die genannten Verfasser erhielten, ist das, dass Döbrich die neben der Kohlensäure absorbirten Gase beim Eisenoxyd- und Thonerdehydrat und bei der Magnesia annährend wie die atmosphärische Luft zusammengesetzt fand.

Die in gleicher Weise ausgeführten Versuche mit natürlichen Bodenarten ergaben folgende Resultate:

(Siehe Tabelle auf Seite 42.)

[1] im Durchschnitt mehrerer Versuche.

[2] » » zweier Versuche.

[3] Drei Tage lang der atmosphärischen Luft ausgesetzt.

Bezeichnung des Bodens.	Bodenklasse.	100 Grm. Substanz gaben CC. Gas	100 Volumina Substanz gaben CC. Gas.	100 Volumina des Gases bestanden aus			Verhältniss des Sauerstoffs zum Stickstoff =1:
				Kohlensäure.	Sauerstoff.	Stickstoff.	
			A. Sandbodenarten.				
1) Sandboden vom Felsen bei Drakendorf	IV.	20,4	27,4	3,64	19,34	77,02	3,9
2) Saalsand	?	29,3	45,0	6,00	15,33	78,67	5,1
3) Sandbdn. v. Hügel b. Drakendf.	III.	27,1	39,3	7,88	16,05	76,07	4,7
4) » bei Drakendorf	III.	36,1	46,2	8,00	15,59	76,41	4,8
5) » » »	III.	28,4	33,1	8,46	16,61	74,93	4,5
6) » v. Hausberg b. Jena	III.	26,2	36,6	14,75	16,99	68,26	4,1
7) » hinter Lobeda	II.	33,1	45,1	16,18	15,52	68,30	4,4
8) » Insel bei Jena	II.	28,3	39,9	16,04	16,79	67,17	4,0
9) Wiesenboden bei Drakendorf	II.	35,2	47,0	16,39	17,44	66,17	3,8
10) Sandboden vor Drakendorf	II.	19,8	26,3	17,49	16,34	66,17	4,0
11) » bei Lobeda	II.	30,2	40,2	18,15	11,44	70,41	6,1
12) » Thal Drakendorf	II.	22,6	31,0	18,39	10,97	70,64	6,4
13) » bei »	II.	25,3	39,4	22,81	13,99	63,20	4,5
14) » » »	II.	29,7	34,6	23,70	12,71	63,59	5,0
15) » » »	II.	28,4	39,3	25,95	13,74	60,31	4,4
16) » Gartenland, Jena	I.	49,8	68,9	39,47	11,90	48,63	4,2
			B. Kalkbodenarten.				
1) Unterer Wellenkalkboden bei Zwäzen	II.	40,3	54,4	16,54	16,36	67,10	4,1
2) Mergelboden bei Zwäzen	III.	42,8	57,0	21,93	14,03	64,04	4,5
3) Boden vor Lösstädt	I.	30,1	41,0	23,00	9,51	66,59	7,0
4) Terebratula-Kalkboden	IV.	41,1	55,9	25,40	14,13	60,47	4,2
5) Süswasser-Kalkboden	—	54,4	67,0	25,67	15,82	58,51	3,7
6) Kalkmergel	III.	26,0	40,5	28,51	13,33	58,16	4,3
7) »	II.	34,4	52,9	29,98	11,53	58,49	5,0
8) »	III.	40,9	56,0	31,78	10,35	57,87	5,5
9) Schaumkalkboden	IV.	50,4	68,6	35,70	10,65	53,65	5,0
10) Kalkmergel	I.	34,2	46,0	36,99	8,98	54,03	6,0
11) Muschelkalkboden	III.	44,1	70,8	37,65	12,42	49,93	4,0
12) Kalkmergel	II.	32,7	44,7	38,03	10,51	51,46	4,9
13) »	IV.	50,7	69,3	39,53	10,10	50,37	4,9
14) »	I.	35,6	50,9	39,68	9,82	50,50	5,1
15) »	I.	37,8	55,1	44,28	7,98	47,74	5,9
16) Kalkboden	II.	37,9	54,7	45,33	7,67	47,00	6,1
17) »	II.	37,4	55,5	46,12	10,09	43,79	4,3
18) »	II.	37,5	55,3	48,50	9,76	41,74	4,3
19) »	I.	48,1	69,7	50,21	8,03	41,76	5,2
20) »	IV.	50,3	76,0	52,89	5,52	41,59	7,2
21) »	II.	44,8	64,9	54,85	8,78	36,37	4,1
22) »	III.	46,7	68,2	56,59	6,89	36,52	5,3
23) »	III.	48,5	68,0	61,03	6,46	32,51	5,0

Bezeichnung des Bodens.	Bodenklasse.	100 Grm. Substanz gaben CC. Gas.	100 Volumina Substanz gaben CC. Gas.	100 Volumen des Gases bestanden aus: Kohlensäure.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Verhältniss des Sauerstoffs zum Stickstoff = 1:
			C. Thonbodenarten.				
1) Thonboden (aus Altenburg) .	II.	27,1	38,6	2,33	17,14	80,53	4,7
2) »	III.	31,5	43,0	4,41	18,60	76,99	4,1
3) »	II.	30,7	39,4	6,60	15,49	77,91	5,0
4) »	II.	25,2	36,8	9,51	14,39	76,10	5,2
5) »	II.	32,0	41,3	8,71	16,94	75,35	4,3
6) »	II.	24,7	35,1	10,25	17,66	72,09	4,1
7) »	III.	27,7	38,6	16,06	15,80	68,14	4,3
8) » (bei Loboda) . . .	III.	30,9	43,1	19,38	12,89	67,72	5,2
9) » (aus Altenburg) . .	I.	35,5	44,9	20,44	11,58	67,98	5,8
10) » Galgenberg bei Jena	III.	28,1	44,4	32,36	10,18	57,46	5,6
11) » Hausberg » »	III.	29,2	46,0	33,47	13,04	53,49	4,1
12) » Galgenberg » »	II.	33,9	48,0	34,16	12,50	53,34	4,2
13) » » » »	II.	32,9	45,3	34,21	11,70	54,09	4,6
14) » unfruchtbar (Jena)		30,7	49,9	39,27	14,42	46,31	3,2
15) » Hausberg »	III.	40,4	58,6	39,76	9,72	50,52	5,2
16) » Galgenberg »	III.	34,7	47,2	42,37	9,53	48,10	5,0
17) » » »	III.	39,9	56,2	45,21	9,78	45,01	4,6
18) » unfruchtbar »		29,8	50,9	49,30	10,61	40,09	3,7
19) » Fichtenwald, Hausberg		46,3	69,6	53,88	10,49	35,63	3,4

Der Verfasser suchte zu ermitteln, ob die Menge der von vorstehenden Bodenarten absorbirt enthaltenen Gase im Zusammenhange stehe mit ihrem Gehalt an organischer Substanz, an Eisenoxyd, Thonerde und kohlensaurem Kalk; er untersuchte zu diesem Zwecke einige der Bodenarten auf diese Bestandtheile.

Bei den untersuchten Sandböden trat der vermuthete Zusammenhang deutlich hervor hinsichtlich des Eisenoxyd's und der organischen Substanz; bei den Kalk- und Thonböden war ein solcher nicht deutlich zu erkennen. Die vom Sandboden erhaltenen auf Eisenoxyd- und Thonerdehydrat bezüglichen Zahlen sind folgende:

Nr.	Gehalt an Eisenoxyd u. Thonerde. Procent.	Menge des Gases. Procent.	Kohlensäuregehalt des Gases. Procent.
1	0,30	20,4	3,64
2	0,64	29,3	6,00
3	0,64	27,1	7,88
5	0,80	28,4	8,46
10	1,12	19,8	17,49
11	1,30	30,2	18,15
14	2,20	29,7	23,70
16	4,12	49,8	39,47

Der Verfasser fasst die Hauptresultate der mit den Erdarten angestellten Versuche in Folgendem zusammen:

Die Sandböden, welche im Vergleich mit den Kalk- und Thonböden eine einfachere Zusammensetzung haben, liefern im Durchschnitt genommen, dem Volumen nach, am wenigsten Gas. Bei ihnen nimmt mit dem Gehalt an Eisenoxydhydrat und organischer Substanz die Kohlensäure in den Gasen zu; es ist hier also ein Einfluss dieser Bestandtheile auf den Kohlensäuregehalt der Gase und, da mit demselben auch die Güte der Bodenart zunimmt, auf die Fruchtbarkeit ersichtlich. Dieser Zusammenhang lässt sich jedoch bei den Kalk- und Thonböden nicht nachweisen.

Das Verhältniss des Sauerstoffs zum Stickstoff ist in den von den einzelnen Bodenarten erzielten Gasen verschieden. Bei manchen stimmt es annähernd mit dem, in welchen beide Gase in der atmosphärischen Luft auftreten, überein; bei den meisten jedoch ist es zu Gunsten des Stickstoffs geändert, bei einigen zu Gunsten des Sauerstoffs.

Sämmtliche Versuche stimmen schliesslich darin überein, dass alle Bodenarten Gase enthalten, in denen die Kohlensäure ein wesentlicher Bestandtheil ist. Die Resultate, welche von dem Eisenoxyd- und Thonerdehydrat erzielt wurden und die den grossen Gehalt an Kohlensäure bestätigen, so wie die leichte Aufnahme und Abgabe derselben nachweisen, ferner der Zusammenhang dieser Oxydhydrate mit dem Gasgehalt der Sandbodenarten berechtigen zu der Annahme, dass Eisenoxyd wie Thonerde nicht mehr als unwesentlich für die Ernährung der Pflanzen anzusehen sind; wenn dieselben auch nicht direkt der Pflanze als Nahrung dienen, so können sie doch als eine vermittelnde Quelle für den Kohlensäurebedarf der Pflanzen angesehen werden; ferner bekommt das Eisenoxydhydrat durch seine lösende Wirkung auf den kohlensauren Kalk grosse Bedeutung.

Es mag hier noch der Durchschnitt der sämmtlichen Bodengas-Untersuchungen des Verfassers gezogen werden, wobei sich folgende Zahlen ergeben:

	Sand-,	Kalk-,	Thonboden.
100 Gramm der Böden gaben Cubikcentimeter Gas	29,4	41,16	32,2
100 Volumina der Böden gaben Volumina Gas .	39,9	58,37	46,1
Das Gas bestand aus			
Kohlensäure	16,5	38,8	26,4
Sauerstoff	15,0	10,2	13,3
Stickstoff	68,5	51,0	60,3
Verhältniss des Sauerstoffs zu Stickstoff . =	1 : 4,6	5,0	4,5

Boden-feuchtigkeit.

Physikalische Bodenuntersuchungen, von Jac. Breitenlohner.*) — Dieselben wurden zu dem Zwecke ausgeführt, 1. um den Einfluss kennen zu lernen, welche neben anderen Faktoren vornehmlich Elevation, Neigung, Bodenart und Grundlage auf den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens ausüben. Der Thalebene vor Lobositz wurde dabei das bedeutend höher

*) Wiener landw. Ztg. 1868. S. 406.

gelegene Terrain von Kotomirsch entgegengehalten. Letzteres stellt eine vielfach coupirte Terrasse dar, rings von meist bewaldeten Bergen (Basalt und Klingstein) umgeben. Anfangs Mai wurden Bodenproben verschiedenen Feldern entnommen; Obergrund und Untergrund begreifen je 1 Fuss Mächtigkeit. Die Probenahme geschah innerhalb zwei aufeinander folgender Tage. Die Resultate sind in Folgendem enthalten:

Bodenart.	Feuchtigkeit in % bei 140° getrocknet. Obergrund.	Untergrund.	Anmerkungen.
	Lobositz.		Von Januar bis Ende April: Wärme mittel = 3,27°. Summe des Niederschlags: 76,47''' Par.
1) Pläner . . .	19,69	16,35	Im Untergrund tritt Pläner sehr charakteristisch auf.
2) Löss . . .	20,08	18,54	Typisch reiner Löss von ansehnlicher Mächtigkeit.
3) Basalt . . .	20,98	18,86	Basaltische Enklave im Löss.
	Kotomirsch.		Von Januar bis Ende April: Wärmemittel = 2,37°. Summe des Niederschlags: 111,37''' Par.
4) Quadermergel	15,58	12,54	Berglehne mit lichtem Gehölz. Schafweide.
5) »	13,95	10,07	Neuland am Plateau voriger Berglehne.
6) Löss . . .	17,89	17,45	Schmale Lösseinlagerung in der Thalschlucht.
7) Thonboden .	22,51	20,22	Verwitterungsprodukt von Phonolith u. Basalt.
8) » .	26,08	26,43	Zäher strenger Thonboden.
9) » .	25,89	23,68	Baumgrund.
10) Basalt . . .	23,35	24,95	Unter Letten.

Der Verfasser leitet aus diesen Zahlen folgendes Ergebniss ab: »Eine grössere Niederschlagsmenge an einem Orte gestattet keinen allgemein giltigen Rückschluss auf die Feuchtigkeitszustände der Böden gegenüber einer benachbarten Localität; vielmehr steht eine Reihe von Faktoren damit in Wechselbeziehung, unter welchen eine mehr oder weniger geneigte Lage eine bemerkenswerthe Rolle spielt. Vergleicht man die Felder von Lobositz mit den Thonböden von Kotomirsch, so müssten diese, wenn eben situirt, mit ihrer vorherrschend undurchlässigen Unterlage ein grösseres Maass von Feuchtigkeit aufzuweisen haben. Die geneigte Lage wirkt bei Quadermergel noch vereint mit der Eigenschaft dieser Bodenart, das Wasser rasch abzudunsten. Nach diesem Vermögen ordnen sich der Reihenfolge nach: Quadermergel, Pläner Löss, Basalt und Phonolith. Die Verwitterungsprodukte der letzteren Felsart zeichnen sich besonders durch wasserhaltende Kraft aus.

2. um den Einfluss der Vegetation auf die Bodenfeuchtigkeit zu studiren.

Die bezüglichen Proben stammen von den Lobositzer Feldern und wurden zur Erntezeit, die vergleichsweisen der Rübenfelder jedesmal aus dem dichtesten Rübenstande genommen. Die Felder stossen entweder paarweise aneinander oder liegen, wenn mehrere in Vergleich kommen, in einer Flur; Obergrund und Untergrund beziehen sich auf je ein Fuss Mächtigkeit. Die Proben wurden bei 140° C. getrocknet.

Die Resultate sind folgende:

		Bodenart.	Bestand-frucht.	Zeit der Probenahme.	Feuchtigkeit in %. Obergrund.	Untergrund.
1.	I.	Löss.	Rübe	24. Juli	14,83	15,36
2.		»	Roggen	» »	15,40	16,02
1.	II.	Löss mit Basalt.	Gerste, Klee	3. August	13.08	13,75
2.		» » » .	Weizen	» »	13,18	13,49
3.		Löss	Gerste	» »	10,73	11,92
4.		Basaltisch . . .	Rübe	» »	14,32	15,80
1.	III.	Löss mit Basalt.	Rübe	3. August	14,98	15,43
2.		» » » .	Roggen	» »	17,17	17,21
1.	IV.	Löss	Alte Luzerne	9. August	10,92	12,86
2.		»	Rübe	» »	11,37	13,13
1.	V.	Löss und Basalt	Erbsen	9. August	13,73	14,80
2.		mit Pläner. .	Rübe	» »	14,15	16,00
1.	VI.	Basaltisch. . .	Erbsen	10. August	17,53	18,01
2.		Lössig	Gerste	» »	15,56	16,86
1.	VII.	Löss.	Hopfen	10. August.	19,78	19,95
2.		»	Weizen	» »	12,33	14,04
1.	VIII.	Löss.	Rübe	10. August	14,03	16,88
2.		Pläner	Rübe	» »	14,32	12,90
1.	IX.	Lössig	Gerste, Klee	—	11,05	11,67
2.		»	Erbsen	—	11,12	11,57

Die meteorologischen Verhältnisse während der Vegetationsdauer der vorstehenden Früchte sind in Nachfolgendem wiedergegeben:

Monate 1867.	Luft-temperatur.	Bodentemperatur in einer Tiefe von ½ Fuss.	1 Fuss.	2 Fuss.	3 Fuss.	Tage mit Nieder-schlag.	Nieder-schlag in Par. Lin.	Vorherrschende Windrichtung in %.
März . . .	1,26	2,03	2,31	2,29	3,15	13	14,96	SO. 43
April . . .	7,21	6,01	5,75	5,20	4,72.	14	20,56	NW. 27
Mai . . .	9,92	10,17	9,82	9,13	8,01	11	28,26	W. 33
Juni . . .	13,83	14,88	14,59	13,48	11,73	16	21,95	W. 35
Juli . . .	13,60	14,95	15,04	14,47	13,27	19	25,21	W. 35
August . .	15,01	15,49	15,62	15,11	14,02	6	13,25	W. 19
Summa	.	.	.	.	.	79	124,19	
Mittel	10,14	10,59	10,52	9,95	9,15			

Die Zahlenresultate deutet der Verfasser wie folgt:

Der Untergrund war durchgehends reicher an Feuchtigkeit, als der Obergrund, nur beim Pläner-Boden findet eine Ausnahme statt, welcher, wenn ausgetrocknet das Wasser schwer annimmt. Bei den vorjährigen Versuchen war das Ergebniss ein anderes, weil die vorausgegangenen Jahre wenig Niederschlag gebracht hatten.

Der Lössboden enthielt im Allgemeinen die geringste Menge Feuchtigkeit. Diesem reiht sich der Basaltboden an, der hin und wieder bei äusserlich

basaltischem Ansehen phonolithische Beimengungen erkennen lässt; die Basaltböden sind zum Theil Alluvionen, welche je nach ihrer Mengung mit Löss oder Pläner mannigfaltige Abänderungen zeigen. Den Vergleichsobjekten liegt daher nicht immer streng gleiche Bodenbeschaffenheit zu Grunde, wodurch scheinbar widersprechende Unterschiede im Feuchtigkeitsgehalte hervortreten. — Bei gleicher Bodenbeschaffenheit consumirten Halmfrüchte offenbar weniger Feuchtigkeit als Rübe, obgleich diese noch nicht im Höhepunkte der Entwickelung standen. Entgegen dem festgesessenen Boden mit alter Luzerne ist die grössere Feuchtigkeit des anstehenden Rübenfeldes eine nothwendige natürliche Folge. Auf einem Parzellenpaar mit identischem Boden liess sich zwischen Erbse und Gerste keine Feuchtigkeitsdifferenz nachweisen. Bei Hopfen zeigte sich ein ausnehmend hoher Feuchtigkeitsgehalt des Bodens.

Im Wesentlichen bestätigten sich die vom Verfasser bei früheren Arbeiten erhaltenen Verhältnisse zwischen Vegetation und Bodenfeuchtigkeit.

Verhalten des atmosphärischen Wassers zum Boden.

Ueber das Verhalten des atmosphärischen Wassers zum Boden, von Fr. Pfaff.*) — Der Verfasser stellte Versuche zu dem Behufe an, vorzugsweise die physikalischen Verhältnisse des Wassers im Boden zu ermitteln und namentlich die Mengenverhältnisse des in verschiedenen Tiefen eindringenden atmosphärischen Wassers, verglichen mit der Regenmenge, zu bestimmen. Zu diesem Zwecke wurden in einem Garten an ebener Stelle 4 Gefässe von Blech so eingegraben, dass ihr Rand etwa 1 Linie über den sie umgebenden Erdboden hervorragte. Der Durchmesser einer jeden Büchse betrug $\frac{1}{2}$ Fuss. Von der offenen Oberfläche bis zu dem seiherförmigen Boden mass das Gefäss I. $\frac{1}{2}$, Gef. II. 1, Gef. III. 2 und Gef. IV. 4 Fuss. Der unter dem Seiher befindliche zweite Boden verengte sich nach unten stumpf trichterförmig und stand mit einem seitlich abliegenden und neben dem Gefäss senkrecht nach oben bis über die Oberfläche des Bodens führenden Rohr in Verbindung. Die Blechbüchsen waren mit dem ausgegrabenen Boden, einem schlechten Sandboden angefüllt und wurden stets bis an den Rand gefüllt erhalten; während des Versuchs wurde keine Vegetation auf dem Boden geduldet. Dasjenige Regenwasser nun, welches durch den Boden hindurchsickerte, sammelte sich unterhalb der Seihe in dem Rohre an und wurde von da in der Regel täglich oder längstens alle 8 Tage mittelst einer Saugvorrichtung herausgenommen und gemessen. Die Versuche dauerten bei den Gefässen I. bis III. vom 3. Dezember 1866 an, bei dem Gefäss IV. vom 11. März 1867 an bis zum 2. Dezember 1867. Regenmenge und Verdunstung wurden in demselben Garten bestimmt.

Die folgenden Zahlen — wir beschränken uns auf Mittheilung der Mittelzahlen — geben die gewonnenen Resultate und zwar bedeuten sämmtliche Zahlen Millimeter:

*) Zeitschr. f. Biologie. 1868. S. 249.



Jahreszeit.	Regen-menge.	Ver-dunstung.	Abgetropft in Büchse I. ½' tf.	II. 1' tf.	III. 2' tf.	IV. 4' tf.	
Sommerhalbjahr 21. April—21. Okt.	260,04	433,01	19,88	23,66	85,5	48,3	
			= 7,6 %	= 9 %	= 32,8 %	= 18,6 %	des gefall. Regens.
Winterhalbjahr 21. Okt.—21. April	431,65	115,39	326,35	331,1	335,4	[202,8] *)	
			= 75,72 %	= 76,82 %	= 77,81 %	[= 47,6 %]	»
Summe	691,69	548,40	346,53	354,76	420,9	[251,1]	
			= 50,07 %	= 51,26 %	= 60,81 %	[= 36,2 %]	»

Hiernach beträgt die Gesammtmenge des in den Boden eindringenden Wassers in den 3 ersten Gefässen mehr als die Hälfte der gesammten Regenmenge des Jahres und zwar nimmt befremdlicher Weise die Wassermenge mit der Tiefe zu, nämlich bis zu der Tiefe von 2 Fuss; bei 4 Fuss Tiefe ist die durchsickernde Regenmenge wieder eine geringere. — Im Winterhalbjahr dringt ¾ der Regenmenge, wenigstens bis zu 2' Tiefe in den Boden ein; der Unterschied, der sich dabei in der Menge des abgetropften Wassers in den verschiedenen Gefässen bis zu 2' Tiefe zeigt, ist ziemlich verschwindend. Der Verfasser findet darin eine Bestätigung des alten landwirthschaftlichen Satzes, dass es die Winterfeuchtigkeit sei, die den Boden besonders durchdringe.

Der Unterschied, der in dieser Beziehung zwischen Sommer und Winter besteht, ist allerdings wie die Zahlen erweisen ganz enorm: auch in dem Verhalten der einzelnen Tiefen findet während des Sommers die grösste Differenz statt. In 2 Fuss Tiefe tropfte 4½ mal mehr ab, als in ½ Fuss Tiefe in dem Gefässe I. Wie aus den Einzelbeobachtungen hervorgeht, sammelte sich zwei Monate hindurch keine Spur Wasser in diesem an, obwohl die Regenmenge 92 Millimeter betrug. In der Tiefe von 2 Fuss hörte nur zweimal das Abtropfen ganz auf, in einer Tiefe von 4 Fuss hörte es keinmal auf. — Der Verfasser erklärt diese manches Befremdende darbietenden Verhältnisse als von den 3 Faktoren bedingt:

1. von der wasserhaltenden Kraft des Bodens. Der Keupersandboden, den der Verfasser verwendete, enthielt 98 Procent Quarzsand und hatte eine wasserhaltende Kraft von 20 Procent. Der Verfasser hält diese für beträchtlich genug, um begreiflich zu finden, warum nach längerer Trockenheit im Sommer, auch die stärkeren Regengüsse im Juni und Juli vollständig in dem ersten Gefässe zurückgehalten wurden und gar keine Tropfen aus demselben unten abfliessen liessen;

2. von der Verdunstung aus dem Boden. Aus einem Gefäss, das nur bis zur halben Höhe mit Wasser gefüllt ist, verdunstet weniger und langsamer von Letzterem, als aus einem, das bis zum Ende gefüllt ist. Ebenso verhält es sich mit der Feuchtigkeit des Bodens. Sind die obersten Schichten des Bodens ausgetrocknet, so verdunstet zwar das Wasser aus den tieferen Schichten, aber viel langsamer. Ferner wird ein Theil des aus der Tiefe auf-

*) Die eingeklammerten Zahlen sind nach dem Verhalten in den Monaten Oktober, November und December berechnet.



steigenden Wasserdampfs in den oberen Schichten wieder verdichtet, im Sommer namentlich bei der Nacht, und daher kommt es, dass auch die oberen Schichten viel langsamer ganz trocken werden, wenn der Boden in grösserer Tiefe hinab locker ist. Diese Verhältnisse sind es ganz besonders, welche die zuerst befremdende Erscheinung erklären, dass, besonders im Sommer, in den tieferen Lagen des Bodens mehr abtropfte, als in den höheren. Durch den Boden der Gefässe war die Sandschichte, die sie enthielten, gegen die aus der Tiefe aufsteigenden Wasserdämpfe und gegen das capillarisch aus der Tiefe aufsteigende Wasser vollkommen abgesperrt; sie konnte daher auch um so leichter austrocknen, je dünner sie war. Fällt daher Regen nach einer längeren regenlosen Zeit, so werden die flacheren Gefässe I. und II., welche vollkommen ausgetrocknet sein werden, nicht viel oder keinen Regen abtropfen lassen und nicht eher Wasser abtropfen lassen, als bis sich ihr Boden mit Wasser gesättigt hat. Im Winter, wo die Verdunstung verschwindend klein gegen die Menge der Niederschläge ist, kommt deshalb ein Austrocknen der obersten Schichten nicht vor und das Abtropfen hörte deshalb nicht auf;

3. von der Vertheilung des Regens. Bei schwachem Regen dringt verhältnissmässig mehr in den Boden als bei starkem Regen, denn in letzterem Falle läuft mehr Regen von der Oberfläche ab, den Flüssen und Bächen zu. Der Verfasser giebt einige Belege hierzu aus seinen täglichen Aufzeichnungen, wonach ein nach längerer Dürre gefallener starker Gewitterregen (innerhalb 3 Stunden 30 Millimeter) fasst spurlos an den Gefässen vorüberging, während ein schwächerer sich auf 11 Tage vertheilender Regen aus allen Gefässen Wasser abtropfen liess.

Die Ergebnisse dieser interessanten Versuche berühren ein noch wenig bekanntes Gebiet der Bodenphysik. Sie zeigen von welchem wesentlichen Einflusse die Vertheilung des Regens der Zeit nach und die Verdunstung des Wassers aus dem Boden auf die Feuchterhaltung des Bodens in seinen verschiedenen Schichten ist. Für die landwirthschaftliche Praxis ergiebt sich noch ferner der Zusammenhang zwischen Bodenlockerung (Tiefpflügen) und Bodenfeuchtigkeit; der Boden wird in seinen oberen Schichten um so weniger und langsamer austrocknen, je tiefer hinab er gelockert ist.

Verdunstung durch den Boden.

Ueber die Verdunstung durch den Boden, von Eug. Risler*). — Der Verf. stellte auf einem Stück Land von 12300 □ Metern Beobachtungen an über die darauf gefallene Regenmenge und die durch die Drains ablaufende Wassermenge; die Differenz dieser beiden bekannten Grössen betrachtet der Verfasser als durch den Boden verdunstet; das Land war so beschaffen, dass kein anderes Regenwasser darauf kommen, und keins davon anders ablaufen konnte als durch die Drains, da der Boden vollständig undurchlässig ist. In Nachstehendem sind die Resultate seiner Beobachtungen, reducirt auf Millimeter, zusammengestellt:

*) Journ. d'agric. prat. 1869. t. II. S. 365.

	1867.			1868.		
	Gefallene Regenmenge. Millmtr.	Abgelaufenes Drainwasser. Millmtr.	Verdunstet. Millmtr.	Gefallene Regenmenge. Millmtr.	Abgelaufenes Drainwasser. Millmtr.	Verdunstet. Millmtr.
Januar . .	137,50	102,82	34,98	60,75	22,78	37,97
Februar . .	63,15	42,65	20,60	9,50	8,56	0,94
März . . .	206,75	94,39	112,36	93,90	48,78	45,12
April . . .	156,77	71,24	85,53	66,00	4,04	61,96
Mai . . .	100,91	18,01	82,90	41,90	1,15	40,75
Juni . . .	80,75	0,72	80,03	47,30	0	47,30
Juli . . .	31,45	0	31,45	119,50	0	119,50
August . .	49,75	0	49,75	73,81	0	73,81
September .	99,15	0	99,15	157,90	2,07	155,83
October . .	93,80	3,31	90,49	106,55	24,34	82,21
November .	7,45	0	7,45	50,25	19,93	31,22
December .	39,25	0	39,25	204,50	145,47	59,03
im Jahre. .	1066,68	333,14	733,54	1032,86	277,12	755,74

Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit.

Die Frage, ob die Feuchtigkeit des Bodens vorzugsweise von der Oberfläche — von der obersten Schicht des Bodens aus — oder auch in erheblicher Menge direkt durch Dampfbildung im Innern des Bodens, aus tieferen Schichten des Bodens verdunstet, suchte J. Nessler*) experimentell zu lösen.

Findet die Verdunstung von der Oberfläche aus statt, so dass das Wasser kapillarisch in tropfbar flüssigem Zustande aus tieferen Schichten in die obersten Schichten gelangt, so werden sich auch mit dem Wasser gleichzeitig darin gelöste Bodenbestandtheile in derselben Richtung bewegen. Da nun im Sommer ganz im Allgemeinen mehr Wasser verdunstet, als durch Regen auf die Oberfläche des Bodens gelangt, so werden sich — bei Oberflächenverdunstung — im Sommer mehr lösliche Bodenbestandtheile von unten nach oben, als von oben nach unten bewegen. Der Verfasser fand das Gesagte durch folgenden Versuch bestätigt: Mit einer 14 pCt. Wasser enthaltenden Erde wurden 2 Cylinder von gleicher Grösse angefüllt; der eine nur ganz locker, so dass die Zwischenräume darin möglichst zahlreich und gross wurden und die Verdunstung im Innern möglichst befördert wurde; der andere unter Eindrücken der Erde. Beide Cylinder wurden im Freien in die Erde eingegraben, so dass nur der oberste Theil frei war. Bei Regen wurden sie bedeckt. Nach 6 Wochen hatte, auf den Quadratfuss Oberfläche berechnet, die lockere Erde 510, die zusammengedrückte 1680 Gramm Wasser verdunstet. Die ursprüngliche Erde, sowie die oberste Schicht Erde der beiden Cylinder von etwa einer Linie Dicke wurde untersucht und in 1000 Th darin gefunden**)

	Ursprüngliche Erde.	Lockere Erde.	Dichte Erde.
Lösliche Stoffe überhaupt .	0,14	0,19	1,00
davon organische	0,06	0,08	0,32
» unorganische . . .	0,08	0,11	0,68
Kali	—	0,03	0,19

*) Agronom. Ztg. 1868. S. 117.

**) Jedenfalls in Wasser löslich? D. Ref.

Aus dem Versuche ergiebt sich, dass:
1. die Verdunstung vorzugsweise an der Oberfläche stattfindet,
2. das Lockern der Erde den Wasserverlust vermindert,
3. die löslichen Stoffe, selbst auch jene (Kali), für welche die Erde Absorptionsfähigkeit besitzt, durch die Verdunstung des Wassers an die Oberfläche des Bodens gelangen können.

Physikalisch-chemische Bodenanalysen.

Physikalische und chemische Bodenuntersuchungen, von J. Hanamann.*) Der Verfasser hat die nachgenannten, für eine längere und mehrjährige Reihe von Kultur- und Düngungsversuchen bestimmten Böden einer eingehenden Untersuchung unterworfen, die im Allgemeinen nach den bekannten vereinbarten Methoden ausgeführt wurde.

I. Alluvialböden.
1. Krendorfer B. Abschwemmung von Basalt- und Plänerkalk-Hügeln. Bindiger schwer bearbeitbarer Thonboden.
2. Malnitzer Teichboden, vor 300 Jahren Seegrund dann theils Teich, der 1830 trocken gelegt wurde; aus dem nahen Rothliegenden abgeschwemmt, voll hellrother Farbe, im Untergrunde Plänermergel, strenger All. B.
3. Schelchowitzer B., grauer mit Muschelresten übersäeter, lockerer, kalkreicher B. im Plänergebiet; ausgezeichneter Rübenboden, der beinahe ununterbrochen mit Zuckerrüben bebaut wird.

II. Dilluvialböden.
4. und 5. Lobositzer B. »Grossstück« und »Galgenfeld«; auf Lössunterlage ruhender und mit dieser gemischter Boden, der von den umliegenden Basalthöhen angeschwemmt wurde; beide B. von licht braungelber Farbe, mächtiger Ackerkrume; fruchtbar.
6. Ploscha'er B. 7. Ferbenz'er B. Löss, ersterer tiefgründig und humusreich, letzerer flachgründig; gute Roggen- und Gersteböden. 6. Lehm- 7. sandiger Lehmboden.

III. Kreideformation.
8. Rotschow'er B., gehört dem sandigen Plänermergel an, flache Ackerkrume; Roggen, Gerste und Hafer gedeihen am besten, Klee und Hackfrüchte schlecht; lehmiger Sandboden.
9. Kottomirz'er B., dem Quadermergel angehörig; lichtgelber, sehr steiniger seichter B., dessen Muttergestein, während der Tertiärperiode merkwürdige Umwandlungen, besonders an seinen Angrenzungsflächen, mit Basalt erfuhr; wirft sehr günstige Erträge an Körnern ab und liefert zwar nur kleine, aber zuckerreiche Rüben.

IV. Rothliegendes.
10. Diwitz'er B.; zur Verkrustung sehr geneigt, erwärmungsfähig, die Farbe roth, sehr eisenschüssig, Untergrund ein sandiger Letten des Rothliegenden. Gerste und Roggen gedeihen weniger, besser Rothklee,

*) Centralblatt f. die gesammte Landeskultur. 1868. S. 407.

Weizen und Bohnen; gehört in die Klasse der bindigen Weizenböden mit guter Kleefähigkeit. Gebrannter Kalk wirkt ausgezeichnet. Als Unkraut gedeihen besonders Ackerwinde, Hederich und Ackerdistel.

V. Basaltformation.

11) B. von Aujezd, ein dunkler, grauschwarzer, humusarmer Boden von bindiger Beschaffenheit (Thonboden), tiefer Ackerkrume auf verwittertem Basalt abgelagert; sagt besonders dem Rüben- und Kleebau zu, weniger reich fallen die Körnerernten aus.

Darstellung der sauren Auszüge dieser Böden: 250 Gramm lufttrockner Boden wurden mit Essigsäure von 1,06 spec. Gew. in der Kälte durch mehrere Tage behandelt, — das Filtrat enthielt stets einen Ueberschuss von freier Essigsäure, — ausgewaschen, der Rückstand mit überschüssiger Salzsäure von 1,15 spec. Gew. durch 10 Stunden ausgekocht, filtrirt etc.

Die Schlämmanalyse geschah mit dem Nöbels'schen Apparat.

Die Bestimmung des Absorptions-Coëfficienten der Böden für Kali geschah in der Weise, dass 125 Gramm Erde mit 500 CC. einer 1/10 atomigen Lösung von Chlorkalium 24 Stunden lang unter Umschütteln in Berührung blieb und das Filtrat untersucht wurde.

Die Resultate der Analysen sind in nachfolgenden Zusammenstellungen enthalten.

1. Mechanische Analyse.

Bodenart.	In 100 Gwthl. Erde.		In 100 Gewichtstheilen Feinerde.					1 Liter Erde wog *)	Farbe des Bodens.	Mineralogische Beschaffenheit der Steine, des Sandes
	Grosse Steine. Proc.	Grober Steingruss. Proc.	Streusand. Proc.	Feinsand. Proc.	Staubsand. Proc.	Thoniger Sand. Proc.	Schlamm. Proc.	Grm.		
I. Alluv.										
Krendorf . . .	0,23	1,58	14,99	12,41	13,92	12,82	45,86	1023	grau	grobk. Quarz und Kalksand
Malnitz. . . .	wenige	2,25	9,52	11,03	12,05	20,92	46,48	1073	braunroth	eisenschüss. Quarz u. Glimm
Schelchowitz . .	—	0,32	3,89	8,45	19,68	15,30	52,68	963	hellgrau	zahlreiche Muschelreste.
II. Diluv.										
Lobositz, Grossst.	2,65	1,82	5,67	22,07	18,18	26,83	27,52	1034	gelbbraun	feink. Quarz und Basalt.
» Galgenf.	0,37	2,59	12,83	20,45	22,83	18,24	25,65	1085	hellbraun	feinkörniger Quarz.
Ploscha. . . .	0,98	1,83	16,86	32,04	10,53	19,21	21,36	1191	braun	abgerund. Kies u. Basaltfrag
Ferbenz . . .	wenige	2,68	22,15	29,92	17,51	18,25	12,17	1078	braungelb	eisenschüssig. Sand.
III. Kreide.										
Rotschow . . .	3,75	1,68	12,17	34,25	19,83	16,28	16,47	799	weissgrau	sehr feinkörn. Sand.
Kottomirz . . .	6,67	4,35	36,52	23,96	13,35	10,62	15,50	1210	gelbbraun	Thonsilikate verschied. Grö
Diwitz	1,25	3,10	12,37	11,48	16,18	26,61	33,36	969	hellroth	sehr eisensch. Sand u. Glimm
IV. Basalt.										
Aujezd	wenige	1,02	14,71	28,52	11,81	11,89	33,57	978	schwarz	Basaltfragmente.

*) Im Maximum der Lockerheit.

2. Physikalische Analyse.*)

Bodenart.	Wasseraufnahme des getrockn. Bodens bei 18° C.	Wasserverdunstung bei 18° C. in Tagen		Differenz zwischen aufgenommenem und verdunstetem Wasser.	Volumenverminderung durch Austrocknen in %	Specifisches Gewicht der Erden.	200 Gramm getrocknete Erde nahmen Wasserdampf bei 18° C. auf in Grammen. **) Gewichtszunahme in Tagen				Aufsaugungsvermögen. Schnelligkeit der Aufsaugung in Minutenzahl angegeben bis zur Höhe von Centimeter				100 Gramm Erde absorb. Gramm Kali.
		5	10				5	10	15	20	5	10	15	20	
Krendorf . . .	48,7	15,9	37,1	11,6	17	2,436	2,91	5,92	7,42	8,92	10	65	150	430	0,428
Malnitz . . .	61,5	17,2	41,5	20,0	20	2,450	4,21	7,68	8,98	10,28	50	280	645	1430	0,406
Schelchowitz . .	56,0	17,3	39,9	16,1	19	2,427	2,99	5,05	7,19	9,33	85	556	1420	2860	0,392
Lobositz, Grossst.	46,5	18,4	40,5	6,0	8	2,387	3,42	5,25	7,11	8,97	25	70	200	420	0,156
» Golgenf.	46,0	18,5	42,9	3,0	5	2,362	2,80	5,57	6,79	8,02	30	120	230	455	0,135
Plscha	48,0	18,8	40,6	7,4	10	2,447	3,65	6,32	7,72	9,12	20	80	240	555	0,207
Ferbenz . . .	46,4	18,0	42,6	3,8	6	2,373	3,79	6,03	7,22	8,41	20	60	165	300	0,174
Rotschow . . .	52,5	17,3	47,6	4,9	2	2,444	2,21	3,84	4,49	5,14	15	60	160	440	0,094
Kottomirz . . .	37,1	22,5	34,6	2,5	2	2,485	3,16	5,33	6,36	7,39	45	200	555	600	0,103
Diwitz	47,9	17,9	41,6	6,3	10	2,502	3,36	5,48	7,93	8,85	200	455	700	1450	0,190
Aujezd	51,6	19,8	41,7	9,9	15	2,469	3,48	6,75	8,22	9,68	50	270	600	1320	0,287

(Tabelle 3. siehe Seite 54.)

Eine Diskussion der Zahlenresultate fehlt.

Analysen von Bodenarten.

Von Gise und W. Fleischmann veröffentlichten die von G. Hirzel ausgeführten Analysen der Böden der zu den West-Allgäuer Alpen-Versuchsstationen gehörenden Versuchsfelder von Seifenmoos und Rothenfels.***) — Ihrer geognostischen Lage zu Folge gehören beide Alpenstationen, wie die westlichen Allgäuer Vorberge überhaupt, der Tertiärformation und zwar der älteren Süsswassermolasse an. Die Höhe des Versuchsfeldes Seifenmoos ist 4000 Fuss, die von Rothenfels 2500 Fuss über dem Meer. Die analytischen Methoden waren die nach E. Wolffs Entwurf von den Stationen vereinbarten. Die Resultate beziehen sich auf lufttrockne Erde. Die Bodenproben wurden genommen:

1. unmittelbar unter dem Rasen: Rasenerde (mit a. bezeichnet)
2. aus 1 Fuss Tiefe (mit b. bezeichnet)
3. aus 2 » » » c. » .

*) Ausgeführt von Jos. Zeman.

**) 200 Gramm der bei 100° C. getrockneten Erden wurden in gleich grossen Blechwürfeln von 216 CC. bei einer konstant gehaltenen Temperatur von 18° C. in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre durch 20 Tage belassen und die von 5 zu 5 Tagen erfolgenden Gewichtszunahmen ermittelt.

***) Versuchsstationen. Band IX. S. 236 u. Bd. X. S. 235.

3. Chemische Analyse. In 100 Gewichts-Theilen wasserfreier Erde sind enthalten:

	Alluvium.			Diluvium.				Kreide.		Rothliegendes	Basalt.
	Krendorf.	Malnitz.	Schelchowitz.	Lobositz Grasst.	Lobositz Glgf.	Ploscha.	Ferbenz.	Plänersand. Rotschow.	Quadermergel. Kottomirz.	Diwitz.	Aujezd.
In kaltem Wasser lösliche Mineralstoffe	1,682	0,147	0,109	0,071	0,067	0,054	0,056	0,088	0,069	0,075	0,071
» » » » organische Stoffe	0,362	0,053	0,110	0,030	0,021	0,299	0,029	0,269	0,029	0,055	0,039
» kalter Essigsäure lösliche Mineralstoffe	20,092	4,987	14,106	0,697	1,945	1,573	1,683	0,592	0,640	1,584	1,164
» heisser Salzsäure » »	17,220	14,082	15,140	9,267	11,778	15,777	11,168	2,906	6,101	8,930	12,851
» Aetznatronlösliche zeolithische Kieselsäure	28,374	24,273	29,709	11,466	17,379	18,653	19,762	30,508	5,702	15,515	17,655
Organische Stoffe (Humns)	2,883	4,625	5,296	3,726	3,882	3,972	3,515	2,085	2,804	2,913	3,965
Unlöslicher Rückstand (Gestein, Sand, Thon)	30,431	52,933	35,749	74,844	65,016	59,145	63,872	63,920	84,658	71,740	64,241
Gesammt-Stickstoff	0,193	0,254	0,387	0,173	0,044	0,146	0,092	0,089	0,243	0,162	0,194
Bestand der in Essigsäure löslichen Basen und Säuren.											
Eisenoxyd und Thonerde	0,260	0,180	0,236	0,016	0,038	0,196	0,046	0,087	0,053	0,205	0,048
Kalk	9,310	2,235	11,824	0,293	0,994	0,603	0,834	0,212	0,258	0,568	0,547
Magnesia	1,807	0,544	0,725	0,098	0,075	0,085	0,086	0,018	0,042	0,239	0,318
Chloralkalien	0,095	0,043	0,041	0,028	Spur	0,009	Spur	Spur	0,014	0,027	0,024
Kohlensäure	7,314	1,750	0,947	0,229	0,769	0,527	0,675	0,170	0,215	0,482	0,118
Schwefelsäure	1,142	0,026	0,136	0,005	0,023	0,015	Spur	0,013	0,023	0,048	0,023
Kieselsäure	0,164	0,209	0,197	0,028	0,046	0,138	0,042	0,092	0,035	0,015	0,086
Bestand der in Salzsäure löslichen Basen uud Säuren.											
Eisenoxyd, Manganoxyduloxyd uud Thonerde	12,435	12,238	11,789	8,420	10,776	14,685	10,718	2,515	5,523	7,823	11,610
Kalk	1,384	0,657	1,531	0,122	0,502	0,138	0,482	0,013	0,106	0,234	0,279
Magnesia	1,918	0,165	1,122	0,035	0,032	0,034	0,110	0,062	0,045	0,115	0,090
Natron	0,384	0,276	0,417	0,108	0,025	0,203	0,055	0,041	0,094	0,128	0,317
Kali	0,502	0,495	0,590	0,396	0,339	0,525	0,265	0,176	0,248	0,479	0,393
Schwefelsäure	0,504	0,058	0,454	0,053	Spur	0,035	Spur	0,014	Spur	Spur	—
Phosphorsäure	0,093	0,193	0,237	0,073	0,104	0,107	0,078	0,085	0,085	0,146	0,162

Resultate der mechanischen Analyse.

In 100 Theilen der lufttrockenen Erde sind enthalten:

	Seifenmooser Erde.			Rothenfelser Erde.		
	a.	b.	c.	a.	b.	c.
Grössere Steine*) . . .	11,92	10,74	7,09	0,00	2,63	1,67
Steine von Erbsengrösse**)	25,90	4,69	6,15	1,91	1,81	1,32
Abgesiebte Wurzeln . .	0,14	0,00	0,00	0,19	0,03	0,00
Feinerde	62,04	84,57	86,76	97,90	95,53	97,01
In 100 Theilen Feinerde:						
Grober Sand***)	68,33	36,60	44,50	69,16	62,33	59,33
Feiner Sand †)	10,67	10,40	10,50	11,00	9,67	6,67
Thoniger Sand ††) . . .	7,17	14,00	25,67	6,87	9,60	6,27
Feinste thonige Massen .	13,83	39,00	19,33	12,97	18,40	27,73

Bezüglich der Erden ist noch zu bemerken, zur Seifenmooser Erde:

a) ist weiss, steinig; b) ist roth, steinig, bündig; c) wie vorige aber etwas mehr roth und etwas weniger bündig. Die Reaktion ist sauer, am stärksten bei b, weniger stark bei c, am schwächsten bei a. Die bei a abgesiebten Steine sind gröstentheils grauweisse Sandsteine von verschiedener Festigkeit und verschieden feinem Korn. Einzelne derselben gleichen dem Ansehen nach der Kreide und bestehen aus fast völlig reiner Kieselsäure. †††) Den Sandsteinen sind Splitter von Feldspathen, Hornblendegestein und Thonschiefer beigemengt, sowie auch Rollstücke von derbem Quarz. Die von b und c abgesiebten Steine sind zum grössten Theile Conglomerate von glimmrigem, sehr wenig bündigem Sand, von feinem Korn und gelber bis ziegelrother Farbe. Einzelne Stücken enthalten zahlreiche eingesprengte, stecknadelkopfgrosse Kugeln von Brauneisenstein.

zur Rothenfelser Erde a) ist ein rothgelber, sandiger Lehmboden, etwas bündig. Die Reaktion des Bodens ist wie bei vorigem Boden. Die abgesiebten Steine enthalten bei a, b und c kleine Trümmer von Feldspathen, Augit und Hornblende und bestehen bei b und c grösstentheils aus lockerem, eingesprengte Glimmerblättchen enthaltendem Sandsteine.

Die chemische Analyse ergab folgende auf 100 Theile lufttrockene Erde berechnete Resultate:

---

*) Sieb mit 12 Mm. weiten Löchern.
**) » » 3 » » »
***) Trichter Nr. 2.
†) » » 3.
††) » » 5.
†††) Krystallinisch oder amorph.? D. R.

	Seifenmooser Erde. a.	b.	c.	Rothenfelser Erde. a.	b.	c.
In kalter concentrirter Salzsäure löslich:						
Kali	0,030	0,070	0,028	0,034	0,038	0,021
Natron	0,011	0,017	0,009	0,016	0,051	0,013
Magnesia	0,018	0,035	0,207	0,405	0,034	0,081
Kalk	0,036	0,122	0,079	0,968	0,113	0,040
Thonerde	0,107	1,885	1,646	1,948	0,837	0,789
Eisenoxyd	0,092	3,383	2,010	1,017	0,864	0,939
Phosphorsäure	0,033	0,003	0,055	0,003	0,041	0,012
Schwefelsäure	0,019	0,023	0,015	0,005	0,000	0,000
Chlor	0,019	0,123	0,030	0,008	0,047	0,038
Kieselsäure	0,022	0,130	0,145	1,846	0,329	0,083
Kohlensäure	0,704	0,100	0,061	0,169	0,610	0,098
Organische Stoffe	3,554	4,485	4,125	9,361	2,930	2,258
Wasser	2,004	4,611	4,389	3,385	2,620	2,943
in Summa	6,649	14,987	12,799	19,365	8,514	7,315
Kieselsäure in Soda löslich:	2,376	2,749	1,593	10,676	4,935	3,679
In Schwefelsäure löslich:						
Kali	0,172	0,322	0,450	0,252	0,349	0,501
Natron	0,075	0,086	0,340	0,275	0,183	0,348
Magnesia	0,069	0,603	0,608	0,348	0,583	0,422
Kalk	0,180	0,325	0,408	0,853	0,427	0,239
Thonerde	1,543	5,129	3,602	3,639	4,192	4,110
Eisenoxyd	0,347	1,537	1,970	2,628	2,343	0,801
Phosphorsäure	0,151	0,146	0,246	0,038	0,132	0,139
Kieselsäure	1,358	11,258	8,079	3,010	6,594	2,277
in Summa	3,898	19,406	15,698	11,043	14,803	8,837
In Flusssäure löslich:						
Kali	0,649	0,643	0,508	0,635	0,390	0,607
Natron	0,416	0,551	0,273	0,666	0,160	0,297
Magnesia	0,059	0,075	0,210	2,056	0,086	0,096
Kalk	0,544	0,524	0,466	3,151	0,718	0,267
Thonerde	0,980	1,048	1,049	16,799	0,443	1,202
Kieselerde	84,429	60,017	67,404	28,624	69,951	77,699
in Summa	87,077	62,858	69,910	57,916	71,748	80,168
Im Ganzen:						
Kali	0,851	1,035	0,986	0,921	0,777	1,128
Natron	0,502	0,654	2,622	0,957	0,394	0,658
Magnesia	0,146	0,713	1,025	2,809	0,703	0,599
Kalk	0,760	0,971	0,948	4,972	1,258	0,546
Phosphorsäure	0,187	0,149	0,301	0,041	0,173	0,152
Stickstoff	0,21	0,14	0,11	0,245	0,105	0,070

In der folgenden Zusammenstellung der muthmasslichen Bestandtheile der in Salz- und Schwefelsäure unzersetzbaren Theile wurde für den Kalifeldspath die Formel $KO . Al_2O_3 . 6SiO_2$, für den Natronfeldspath die Formel

$NaO . Al_3 O_2 . 6 SiO_2$, für den Glimmer die Formel $MgO . SiO_2$ angenommen. Die noch übrigen alkalischen Erden in Summe gebunden an SiO_2 wurden als Augit aufgeführt. Hornblende = $5 MO, 6 SiO_2$ wobei MO entweder FeO oder CaO oder MgO bedeutet. Der nach Behandlung mit Salzsäure und Schwefelsäure verbleibende Rückstand besteht danach muthmasslich

	bei dem Seifenmooser Boden.			bei dem Rothenfelser Boden.		
aus	a.	b.	c.	a.	b.	c.
Kalifeldspath . .	3,838	3,803	3,005	3,755	2,307	3,590
Natronfeldspath .	3,523	4,666	2,313	5,640	1,355	2,514
Augit	0,405	—	1,489	—	1,704	0,813
Glimmer	—	0,074	—	—	—	—
Thoniger Substanz	—	—	0,063	23,736	—	0,075
Quarzsand . . .	79,311	54,315	63,040	0,457	66,382	73,176
Hornblenden . .	—	—	—	23,730	—	—

Die Verfasser bemerken noch, dass der Seifenmooser Boden in allen 3 Schichten von ziemlich gleichmässiger Beschaffenheit sei, und dass derselbe in praktischer Beziehung als einer der magernsten und rauhesten Bodenarten der dortigen Alpenwelt bezeichnet werden müsse; dass ferner der Rothenfelser Boden zu den besseren zähle, in seinen Schichten aber verschieden sei, da der Untergrund (b und c) ein ausgesprochener Sand sei, die obere Schicht dagegen an der Grenze zwischen einem lehmigen und einem entschieden thonigen Boden stehe.

Chemische Analysen russischer Schwarzerden.

Analysen russischer Schwarzerden; von Paul Latschinow.*) — Die drei untersuchten Erden waren aus dem Tula'schen Gouvernement und gehören zu den nicht reichen Schwarzerden. Die chemische Analyse wurde nach einem besonderen Verfahren, das ausserdem durch das Deville-Weeren'sche controlirt wurde, ausgeführt. Das erstere Verfahren besteht in Folgendem: Zu der von der Kieselerde und organischen Substanz befreiten Lösung setzt man in geringem Ueberschuss Ammoniak hinzu, erwärmt behufs Entfernung des letzteren, verdünnt mit Wasser auf nahezu 1 Liter und lässt die Flüssigkeit absetzen. Die klare Lösung wird abgegossen und in ihr Kalk, Magnesia, Kali, und Natron bestimmt. Ist hierbei das Gewicht der abgegossenen Lösung = A, das Gewicht der Gesammtlösung = B und das der Thonerde- und Eisenniederschläge zusammen = C, so verhält sich die Quantität der abgegossenen Lösung zur ursprünglichen Gesammtlösung wie $\frac{A}{B-C}$. Nach Ermittelung dieses Verhältnisses lässt sich, nach den in der abgegossenen Lösung aufgefundenen Mengen von Kali, Magnesia, Natron und Kalk, ihr Gehalt in der anfänglichen Gesammtlösung leicht berechnen. Das Deville'sche Verfahren besteht bekanntlich darin, dass man die Chlorverbindungen sämmtlicher gelöster Stoffe in salpetersaure Salze verwandelt, diese glüht, wodurch nach erfolgter Zersetzung das Eisenoxyd und die Thonerde nebst aller Phosphorsäure (auch

*) Zeitschr. f. analyt. Chemie. 1868. 7. Jahrg. S. 211.



etwa vorhandenes Mangan) unlöslich werden. Diese stellen ein lockeres, leicht auszuwaschendes Pulver dar. Die Phosphorsäure wurde nach vorgängigem Schmelzen des Eisenoxyds etc. mit kohlensaurem Natron-Kali mittelst molybdänsaurem Ammon u. s. w. bestimmt.

Die Analyse ergab folgende Resultate: (auf lufttrockenem Boden berechnet)*):

Boden	1. Proc.		2. Proc.		3. Proc.	
Bei 130° C. flüchtiges Wasser	3,87		4,28		4,13	
Organische Substanz (Glühverlust)	11,09		8,82		12,28	
		b.		b.		b.
Kalk	0,96	0,91	1,32	1,28	0,91	1,15
Magnesia	0,72	—	—	0,30	—	0,59
Kali	0,42		0,49		0,42	
Natron	0,16		0,13		0,12	
Eisenoxyd	3,34	3,84	4,07	4,83	3,17	3,72
Thonerde	4,92	4,47	5,86	5,38	4,97	4,38
Phosphorsäure	0,22		0,16		0,20	
Verhältniss d. Kali's z. Thonerde =	1:11,7		11,9		11,8	

Die mechanische Analyse mittelst des Nöbel'schen Schlämmapparats ergab folgende Gemengtheile:

		1.		2.		3.	
Sand	Nr. 1	0,16	29,95	0,02	38,15	0,13	24,20
	» 2	4,70		15,06		6,14	
	» 3	21,09		23,07		17,93	
Thon	» 4	26,75	64,17	24,91	52,19	28,34	62,95
	» 5	34,42		27,28		34,61	

Schrindflecke des Oderbruches.

Die Schrindflecke des Oderbruches von Th. Becker.**) — In dem sonst fruchtbaren Boden des Oderbruches finden sich in einer Tiefe von 6 Zoll unter der Ackerkrume nester- und streifenweise Sandstellen, »Schrindflecken« genannt, die auf die Vegetation der mit ihren Wurzeln bis dahin gelangten Pflanzen einen sehr nachtheiligen Einfluss üben. Der Verfasser untersuchte den Boden solcher Schrindflecke vergleichend mit dem daneben vorkommenden guten Boden. Die Bodenproben der Schrindflecken wurden von der Kienitzer Feldmark auf 18 Zoll Tiefe an mehreren Stellen entnommen.***) Die procentische Zusammensetzung der Böden ist folgende:

	Boden der Schrindflecke.	Guter Boden.
Kali	0,023	0,711
Natron	0,037	0,035
Kalk	0,433	1,047
Magnesia	0,093	0,442

*) Die Zahlen unter b. sind nach dem zweiten Verfahren erhalten.

**) Wochenbl. der Annal. d. Landw. 1868. S. 97.

***) Ueber die Methode der Untersuchung ist im Originalartikel nichts gesagt.

	Boden der Schrindflecke.	Guter Boden.
Thonerde . . .	0,199	1,508
Eisenoxyd . . .	1,254	2,960
Kohlensäure . . .	0,163	0,035
Chlor	0,004	0,004
Kieselerde . . .	0,009	0,017
Schwefelsäure . .	0,011	0,286
Phosphorsäure . .	0,158	0,349
Humus	1,338	5,591
Sand und Thon .	96,279	87,656
Stickstoff	0,045	0,219

Der Verfasser giebt keine Erläuterung dieser Zahlen. Obwohl hiernach der Boden der Schrindflecken bedeutend ärmer an den wichtigsten Pflanzennährstoffen ist, als der überaus reiche »gute« Boden, so erscheint er doch nicht so arm, dass sich damit ein nachtheiliger Einfluss auf die Vegetation begründen liesse; es giebt absolut ärmere, ertragreiche Böden. Die Ursache der Unfruchtbarkeit oder vielmehr des nachtheiligen Einflusses auf die Vegetation scheint in anderen Verhältnissen zu liegen, die die chemische Analyse nicht aufdeckt. Wir haben ein Beispiel vor uns, dass die chemische Analyse eines Bodens allein, namentlich wenn sie nur die absoluten Mengen der Bestandtheile angiebt, keineswegs geeignet ist, einen Einblick auf sein Verhalten gegen die Vegetation zu gestatten.

Umsetzungen durch Gips im Boden.

Ueber die Umsetzungen, welche der Gips im Boden bewirkt, hat E. Heiden eine Untersuchung ausgeführt*), deren Resultate einen Beitrag zur Erklärung der Wirkung des Gipses als Düngemittel auf dem Acker liefern. — Je 100 Gramm mit Wasser (30 Cubik-Centimeter) gesättigter Erde wurden in einem Kolben

a) mit 200 CC. reinem Wasser,

b) mit 200 CC. Gipslösung (darin 0,1714 Gramm Kalkerde)

übergossen und nach tüchtigem Umschütteln damit 6 Tage lang stehen gelassen, dann die Lösung durch Filtration von der Erde getrennt und untersucht.

In 200 Cubik-Centimetern dieser Lösungen wurden gefunden

	bei a. (destill. W.);	bei b. (gipsh. W.);	bei b. mehr gelöst als bei a.
Kalkerde . .	0,0116 Gramm	0,1328 Gramm	— Gramm.
Magnesia . .	0,0042 »	0,0097 »	0,0055 »
Kali . . .	0,0112 »	0,0300 »	0,0188 »
Natron . .	0,0056 »	0,0077 »	0,0021 »

somit waren absorbirt: 0,0502 Gramm Kalk (nach dem Verfasser: 0,0386).**)

*) Annal. der Landwirthschaft in Preussen. Bd. 50. S. 29.

**) Der Verfasser berechnete nur 0,0386 Gramm Kalk absorbirt, indem er die an und für sich in Wasser lösliche Kalkmenge nicht berücksichtigte. Wir glauben aber richtiger zu verfahren, wenn wir diese nicht ausser Acht lassen und rechnen

im Boden für 200 CC. Wasser löslicher Kalk vorhanden	0,0116 Gramm
durch Gipslösung Kalk zugeführt	0,1714 »
Summa	0,1830 Gramm
in Lösung verblieben	0,1328 »
absorbirt	0,0502 Gramm.

Ferner liess der Verfasser von 100 Gramm derselben Erde Kali absorbiren, indem er dieselbe mit 100 Cubik-Centimeter einer Chlorkaliumlösung, welche 0,1308 Gramm Kali enthielt, 24 Stunden lang digerirte und darauf die überstehende Lösung durch Filtration trennte; das Filtrat = 97 Cubik-Centimeter, in der Erde blieben zurück 3 Cubik-Centimeter. Auf 100 Cubik-Centimeter berechnet enthielt das Filtrat

		in der Erde blieben aber mit jenen 3 CC. löslich zurück	
Kali	0,0903 Gramm.	Kali	0,0027 Gramm.
Kalkerde .	0,0290 »	Kalkerde .	0,0008 »
Magnesia.	0,0123 »	Magnesia.	0,0004 »

von der Erde waren aber absorbirt worden 0,0405 Gramm Kali.

Diese so zubereitete Erde wurde zunächst mit 200 Cubik-Centimetern reinem Wasser 14 Tage lang in Berührung gelassen, darauf Erde und Lösung durch Filtration getrennt (wobei 10 Cubik-Centimeter der Lösung im Boden zurückgehalten wurden) und die rückständige Erde sodann mit 100 Cubik-Centimetern der Gipslösung 7 Tage lang in Berührung gelassen. Abzüglich der in 3 Cubik-Centimetern, bezw. in 10 Cubik-Centimetern zurückgehaltenen kleinen Mengen der löslichen Bestandtheile wurden aus dem absorbirten Kali enthaltenden Boden gelösst:

	durch 200 CC. dest. Wasser:	sodann durch 100 CC. Gipslösung:
Kali	0,0241 Gramm.	0,0126 Gramm.
Kalkerde .	0,0095 »	0,0521 »
Magnesia .	0,0029 »	0,0061 »
Natron . .	nicht bestimmt.	0,0079 »

Einen weiteren Versuch stellte der Verfasser mit derselben Erde an, nachdem er dieselbe auf 100 Gramm mit 1 Gramm eines Thonerde-Magnesia-Silikats*) versetzt und das Gemisch mit 100 Cubik-Centimetern Chlorkaliumlösung (= 0,1308 Kali) 24 Stunden lang digerirt hatte. Hierbei gingen 97 CC. ins Filtrat, 3 Cubik-Centimeter blieben in der Erde zurück.

	Auf 100 CC. berechnet enthielt das Filtrat:	in der Erde blieben aber mit jenen 3 CC. löslich zurück:
Kali	0,0872 Gramm.	0,0026 Gramm.
Kalkerde .	0,0350 »	0,0008 »
Magnesia .	0,0160 »	0,0005 »

demnach waren von der Erde absorbirt worden: 0,0436 Gramm Kali.

---

*) Das Thonerde-Magnesia-Silikat enthielt:

Wasser bei 100° C. flüchtig	16,79
» » schwachem Glühen flüchtig	8,99
Kieselsäure	45,65
Thonerde	7,88
Magnesia	14,03
Kali	6,02
Natron	0,64

Diese so zubereitete, ein wasserhaltiges Silikat enthaltende Erde wurde wie oben zunächst mit 200 Cubik-Centimetern Wasser (Dauer der Einwirkung 7 Tage)*), sodann mit 100 Cubik-Centimetern derselben Gipslösung behandelt. Nach einer Correctur wie oben wurden gelöst:

	durch 200 CC. reinen Wassers,	sodann durch 100 CC. der Gipslösung.
Kali . . .	0,0346 Gramm.	0,0168 Gramm.
Kalkerde .	0,0068 »	0,0423 »
Magnesia .	0,0046 »	0,0153 »
Natron . .	nicht bestimmt.	0,0027 »

Sowohl hier wie bei dem vorigen Versuche wurde ein Theil der in der Gipslösung enthaltenden Kalkerde vom Boden absorbirt, im ersten Falle 0,0336 Gramm, im zweiten Fälle 0,0425 Gramm.

100 Gramm Untergrundsboden von demselben Felde, von dem die vorige Erde entnommen worden war, wurde mit soviel Wasser, als seiner wasserhaltenden Kraft entspricht, versetzt und dann mit 200 Cubik-Centimetern destillirten Wassers unter tüchtigem Umschütteln 8 Tage lang digerirt.

Eine andere Portion von 100 Gramm dieses Bodens wurde gleicherweise mit Gipslösung behandelt (welche 0,1915 Gramm Kalkerde und 0,2704 Schwefelsäure enthielt).

In 200 Cubik-Centimetern der abfiltrirten Lösungen waren enthalten:

	a) destill. W.	b) Gipslösung.	bei b) mehr gelöst als bei a).
Kalkerde . .	0,0074	0,1390	—
Magnesia . .	0,0042	0,0117	0,0075
Kali	0,0060	0,0116	0,0056
Natron . . .	0,0030	0,0039	0,0009
Kieselsäure.	0,0010	0,0156	—
Chlor	Spur.	—	—
Schwefelsäure	schwache Spur.	0,2447	—

somit waren absorbirt 0,0599 Kalkerde**) und 0,0257 Schwefelsäure.

Der Verfasser stellte noch zu dem Zwecke, zu entscheiden, ob das Verhalten des Gipses, wenn er in fester Form mit der Erde gemengt auf dieselbe einwirke, ein eben solches sei, wie wenn er mit derselben in gelöster Form in Berührung ist, folgende 2 Versuche an:

Je 200 Gramm der Erde wurden, die eine Portion ohne weiteren Zusatz, die andere mit 2 Gramm fein gemahlenem Gips innig gemischt, mit 60 Cubik-Centimetern Wasser, entsprechend der wasserhaltenden Kraft des Bodens, versetzt, 14 Tage lang stehen gelassen, darauf mit 200 Cubik-Centimeter Wasser übergossen, tüchtig umgeschüttelt und nach 24 Stunden die Lösungen abfiltrirt.

*) Es blieben 20 CC. der Lösung im Boden zurück.

**) Der Verfasser berechnet 0,0526 Gramm Kalk absorbirt.

In 200 Cubik-Centimetern der abfiltrirten Lösungen waren enthalten:

bei	a) ohne Gips.		b) mit Gips.		b) mehr als a).	
Kalkerde . .	0,0031	Gramm.	0,1080	Gramm.	—	Gramm.
Magnesia . .	0,0020	»	0,0082	»	0,0062	»
Kali	0,0092	»	0,0133	»	0,0041	»
Natron . . .	0,0046	»	0,0063	»	0,0017	»
Kieselsäure .	—	»	0,0015	»	—	»
Schwefelsäure	—	»	0,1903	»	—	»

Wie zu erwarten war hier also eine gleiche Wirkung des Gipses vorhanden, wie bei der Einwirkung seiner Lösung auf den Boden

»Aus diesen Resultaten lässt sich die Wirkung des Gipses auf die mineralischen Bestandtheile der Ackererde mit Sicherheit dahin erklären, dass derselbe im Boden Umsetzungen hervorruft, in Folge deren die Basen, Kali, Magnesia und Natron, und jedenfalls auch Ammoniak, in Lösung treten, dass ferner die Wirkung des Gipses auf den Boden eine chemische ist, und darin besteht, dass ein Theil der Kalkerde des Gipses vom Boden absorbirt und an deren Stelle eine demselben äquivalente Menge der anderen Basen in Lösung tritt.

Wir wollen hier bemerken, dass diese letztere Auslegung der Resultate auf eine fehlerhafte Rechnung gestützt ist; wir constatiren mit Zustimmung des Herrn Verfassers hiermit, dass die im Original befindlichen Rechnungen, welche beweisen sollen, dass die Basen Kali, Magnesia und Natron in eine dem absorbirten Kalk äquivalenten Menge in Lösung kommen, aus Versehen falsch ausgeführt worden sind, und dass bei richtiger Rechnung diese Aequivalenz sich nicht ergiebt. Im Wesentlichen ändert das nichts an der Anschauung der Wirkungsweise des Gipses.

Es kann kein Zweifel bestehen, dass die Wirkung des Gipses zum grössten Theile auf chemischen Umsetzungen im Boden beruht, dass deshalb der Austausch der genannten Basen gegen Kalkerde nach Aequivalenten stattfinden muss, dass aber auch andere Kräfte auf eine Absorption der Kalkerde wirken können, welche keine Entbindung anderer Basen zur Folge hat und deshalb die Menge der löslich gewordenen Basen nicht immer in einem äquivalenten Verhältniss zur Menge des absorbirten Kalks zu stehen braucht.

Ferner haben wir zu bemerken, dass die Versuche des Verfassers mit Boden, welcher absorbirtes Kali enthielt, für die Wirkung des Gipses keine Beweiskraft haben; es fehlt dabei der Nachweis, dass reines Wasser kein Kali etc. oder weniger Kali löslich macht, als Gipslösung. Bekanntlich haben E. Peters*) und P. Bretschneider**) nachgewiesen, dass von dem von Erde absorbirten Kali bei Behandlung dieser Erde mit Wasser nicht nur beim ersten Auszuge, sondern auch beim zweiten und noch beim zehnten nicht unbeträchtliche Mengen Kali wieder löslich werden können. Es werden bei den Versuchen des Verfassers nach dem ersten Auszuge noch weitere Kalimengen in Wasser löslich geblieben sein, und es war deshalb nöthig eine und dieselbe Erde vergleichend zu prüfen, wieviel sie an reines Wasser und wieviel sie an Gipslösung Kali abtrat.

---

*) Siehe dies. Bericht III. S. 13.

**) » » » IX. S. 43.

Für die praktische Landwirthschaft ergiebt sich aus dem hier nachgewiesenen Verhalten des Gipses gegen Boden die Lehre, dass, da der Gips vorherrschend nur indirekt durch Löslichmachung der anderen für das Pflanzenleben nothwendigen Basen wirkt, der Boden, auf dem er eine günstige Wirkung äussern soll, diese Körper enthalten und zwar in solchen Verbindungen und in solchen Mengen besitzen muss, dass durch den Gips die genannten Stoffe zu richtiger Zeit und in der erforderlichen Menge gelösst werden können; dass ferner der Gips nur auf einem wirklich fruchtbaren Boden günstige Resultate hervorbringen kann und dass der Landwirth durch die Gipsdüngung vornehmlich eine Beschleunigung des Umsatzes des im Boden befindlichen Kapitals hervorbringt.

Nicht unerwähnt mag bleiben, dass bereits andere Forscher, Th. Dietrich*) Dehérain**), dieses Thema behandelten und zu gleichem Resultate gelangten.

Umsetzungen durch schwefelsaure Magnesia im Boden.

E. Heiden untersuchte ferner die Wirkung der schwefelsauren Magnesia auf den Boden.*)** — Die Versuche wurden mit der Ackerkrume und dem Untergrunde eines lehmigen Sandbodens, welcher die folgende Zusammensetzung hatte, vorgenommen:

a) mechanische Analyse.

	Ackerkrume.		Untergrund.	
Grober Sand	76,4	dabei organ. Subst. 0,6	72,49	dabei organ. Subst. 0,5
Feiner »	6,2	» » » 0,2	10,53	» » » 0,3
Abschlemmbares	16,0	» » » 1,9	13,63	» » » 1,2
Wasser	1,4	» » » —	1,35	» » » —
	100,0	dabei organ. Subst. 2,7	100,00	dabei organ. Subst. 2,0

b) chemische Analyse. †)

	Ackerkrume	Untergrund
Wasser	1,42	1,35
Organische Substanz	2,70	2,00
Eisenoxyd	1,46	1,63
Thonerde	1,06	1,29
Phosphorsäure	0,06	0,04
Kalkerde	0,15	0,12
Magnesia	0,23	0,24
Kali	0,20	0,21
Natron	0,14	0,14
Schwefelsäure	0,03	0,02
Kieselsäure	3,32	4,12
Sand	81,82	83,02
Thon	7,37	5,76
Kohlensäure, Chlor, Verlust	0,14	0,06

*) S. d. Ber. I. S. 29 u. V. S. 14.

**) Compt. rend. 1863. t. 56. S. 965.

***) Landw. Versuchsst. XI. 1869. S. 69 und auf Grund eines vom Herrn Verfasser mit Correkturen versehenen Separat-Abruckes.

†) In welcher Weise dieselbe ausgeführt wurde, giebt das Original nicht an.

Je 100 Gramm dieser Erden wurden zunächst mit Wasser gesättigt und sodann

a) mit 200 Cubik-Centimeter dest. Wassers

b) mit 200 Cubik-Centimeter einer Bittersalzlösung (enthaltend: Magnesia 0,3368, Schwefelsäure 0,1699 Gramm)

übergossen und nach tüchtigem Umschütteln 7 Tage lang stehen gelassen.

In 200 Cubik-Centimetern dieser Lösungen wurden gefunden:

	a) dest. Wassser.	b) Bittersalzlösung.	in b. mehr als in a.
	Gramm.	Gramm.	Gramm.
bei der Ackerkrume			
Kalkerde	0,0116	0,0402	0,0286
Magnesia	0,0042	0,1050	—
Kali	0,0112	0,0187	0,0075
Natron	0,0056	0,0059	0,0003
Eisenoxyd mit Spuren von Phosphorsäure	—	0,0060	0,0060
Schwefelsäure	—	0,3064	—
Kieselsäure	—	0,0014	0,0010
bei dem Untergrunde			
Kalkerde	0,0074	0,0341	0,0267
Magnesia	0,0042	0,1068	—
Kali	0,0060	0,0130	0,0070
Natron	0,0030	0,0069 *)	0,0039
Eisenoxyd	—	0,0062	—
Kieselsäure	0,0010	0,0025	0,0015
Schwefelsäure	schwache Spur	0,3107	—

Von der Ackerkrume wurden demnach absorbirt Magnesia . = 0,0691 Gramm**)
Schwefelsäure = 0,0304 »
von dem Untergrunde wurden absorbirt . . . Magnesia . . = 0,0673 » ***)
Schwefelsäure = 0,0261 »

Der Verfasser berechnete, um den chemischen Charakter der Wirkung des Bittersalzes auf den Boden klarer hervorzuheben, die den Aequivalenten der gelösten Basen entsprechenden Mengen Magnesia. Die Rechnung führte allerdings zu annähernd entsprechenden Zahlen; indessen wie wir hier ebenfalls constatiren — beruhen die gefundenen Zahlen wie bei voriger Abhandlung über die Wirkung des Gipses auf irriger Rechnungsweise. Die richtige Berechnung führt zu dem Resultat, dass bei weitem mehr Magnesia, als die den gelösten Basen äquivalente Menge absorbirt wurde, nämlich etwa dreimal mehr.

Bei weiteren Versuchen wurden je 200 Grammen der Erde, †) die eine Portion ohne weiteren Zusatz, die andere mit 2 Grammen fein geriebener schwefelsaurer Magnesia innig gemengt, mit Wasser (60 CC.) gesättigt,

*) Im Original fälschlich 0,0160.

**) Von uns berechnet; dem Original nach 0,0649 Gramm, weil Verfasser die in Wasser lösl. Magnesia unberücksichtigt lässt.

***) Wie bei **).

†) Ob Ackerkrume oder Untergrund ist nicht gesagt.

14 Tage stehen gelassen, dann mit je 200 Cubik-Centimeter Wasser übergossen, tüchtig umgeschüttelt und die entstandene Lösung nach 24 Stunden abfiltrirt und untersucht.

In 200 CC. der Lösungen waren enthalten:

	bei a) ohne Bittersalz;		b) mit Bittersalz.
Kalkerde	0,0031 Gramm		0,0715 Gramm
Magnesia	0,0020 »		0,1803 »
Kali . .	0,0092 »	Chloralkalien	0,0063? »
Natron .	0,0046 »		
Eisenoxyd mit Spuren von Phosphorsäure			0,0050 »
Kieselsäure			0,0010 »

Hier ist, wenn die Bestimmung der Chloralkalien richtig ist, bezüglich der Alkalien, eine gegentheilige Wirkung des Bittersalzes sichtlich; es ist nach Zusatz von Bittersalz zum Boden weniger lösliches Kali vorhanden, als in dem ursprünglichen Boden.

Der Verfasser schliesst aus seinen Versuchen, dass die Wirkung der schwefelsauren Magnesia auf die mineralischen Bodenbestandtheile eine ganz ähnliche, wie die des Gipses sei; sie besteht in Löslichmachung der basischen Nährstoffe der Pflanze.

Der Verfasser fügt ferner hinzu, dass sich die lösende Wirkung des Bittersalzes in geringem Grade auch auf die Phosphorsäure und Kieselsäure erstrecke, und, da die bei Anwendung von Bittersalz erhaltenen Lösungen stark gefärbt waren, auch auf die Humuskörper des Bodens.

Wirkung des Kochsalzes auf den Boden.

Ueber die Wirkung des Kochsalzes auf den Boden stellte ebenfalls E. Heiden Versuche an.*) — Dazu diente derselbe in voriger Abhandlung beschriebene Boden und zwar wurden die Versuche ganz wie dort angestellt.

Je 100 Gramm dieser Erden, Obergrund und Untergrund, wurden mit Wasser zunächst gesättigt und sodann

a) mit 200 Cubic-Centimetern destill. Wassers

b) mit 200 Cubic-Centimetern einer Kochsalzlösung

übergossen und nach tüchtigem Umschütteln 7 Tage lang stehen gelassen.

Die Kochsalzlösung enthielt in 200 Cubic-Centimeter:

Chlor . . .	0,5898 Gramm
Natrium . .	0,3835 »
Schwefelsäure	0,0079 »
Kalkerde . .	0,0056 »

*) Landw. Versuchsstat. 1869. Bd. XI. S. 300.

In 200 Cubik-Centimeter dieser Lösungen wurden gefunden:

1. bei der Ackerkrume:

	a) dest. Wasser; wie oben)		b) Kochsalz-lösung;		bei b) mehr als bei a)	
Kalkerde	0,0116	Gramm.	0,0234	Gramm.	0,0118	Gramm.
Magnesia	0,0042	»	0,0065	»	0,0023	»
Kali	0,0112	»	0,0087	»	weniger	»
Natron	0,0056	»	0,4100	»	—	»
Eisenoxyd mit etwas Phosphorsäure	—	»	0,0103	»	0,0103	»
Kieselsäure	—	»	0,0015	»	0,0015	»
Chlor	—	»	0,5120	»	—	»

2. bei dem Untergrunde:

	(wie oben)					
Kalkerde	0,0074	»	0,0312	»	0,0238	»
Magnesia	0,0042	»	0,0091	»	0,0049	»
Kali	0,0060	»	0,0094	»	0,0034	»
Natron	0,0030	»	0,3714	»	—	»
Kieselsäure	0,0010	»	0,0015	»	0,0005	»
Chlor	Spur	»	0,5118	»	—	»
Eisenoxyd mit etwas Phosphorsäure	—	»	0,0012	»	0,0012	»

Zwei andere Portionen des Untergrundes von je 200 Grammen wurden, die eine ohne weiteren Zusatz, die andere mit 2 Grammen Kochsalz innig gemischt, mit Wasser (je 60 Cubic-Centimeter) gesättigt 18 Tage lang stehen gelassen, darauf mit 200 Cubic-Centimeter Wasser übergossen und die entstandene Lösung nach 24 Stunden abfiltrirt.

Innerhalb der 18 Tage hatten die Erden durch Verdunsten von Wasser an Gewicht verloren:

die Erde ohne Salz:	die Erde mit Kochsalz:
16,2 Gramm oder 27,0 Proc. des zugesetzten Wassers;	13,36 Gramm oder 22,8 Proc. des zugesetzten Wassers.

In 200 CC. der Lösungen wurden gefunden:

	a) Erde ohne Salz.		b) Erde mit Salz.		bei b) mehr als bei a).	
Kalkerde	0,0031	Gramm.	0,0525	Gramm.	0,0494	Gramm.
Magnesia	0,0020	»	0,0103	»	0,0083	»
Kali	0,0092	»	0,0095	»	0,0003	»
Natron	0,0046	»	0,6027	»	—	»
Kieselsäure	0,0010	»	0,0023	»	0,0013	»
Eisenoxyd mit etwas Phosphorsäure	—	»	0,0103	»	0,0103	»
Chlor	—	»	0,7588	»	—	»

Alle mit Kochsalz erhaltenen Lösungen waren durch Humus gelblich gefärbt. Der Verfasser folgert aus seinen Versuchen, dass das Kochsalz in geringerem oder höherem Grade lösend auf alle basische Pflanzennährstoffe, sowie auf die Phosphorsäure, Schwefelsäure (?) und auch Kieselsäure einwirkt. Vorherrschend erstreckt sich jedoch, wie alle vorliegenden Versuche zeigen, die lösende Kraft des Kochsalzes auf die Kalkerde und Magnesia. Die Wir-

kungsweise erklärt der Verfasser wie folgt; Die basischen Pflanzennährstoffe befinden sich im Boden als wasserhaltige Silikate, als humussaure Salze und die alkalischen Erden zum Theil als Carbonate. Mit diesen chemischen Verbindungen setzt sich das Kochsalz um, das Natron desselben tritt in die Verbindungen, in denen sich die betreffende Base befindet ein, und dafür diese aus derselben aus und an das Chlor des Kochsalzes gebunden in Lösung. Wir erhalten somit durch die Einwirkung des Kochsalzes im Boden Lösungen von Chlorkalcium, Chlormagnesium, Chlorkalium und auch Chlorammonium. Die Lösung von Humus gründet der Verfasser auf die Bildung von kohlensaurem Natron aus dem Kochsalz.

Die lösende Kraft des Kochsalzes auf Kali scheint uns aus den Versuchen des Verfassers nicht sicher hervorzugehen, denn in drei Fällen war durch Kochsalz nur einmal mehr, aber einmal ebensoviel und einmal weniger Kali gelöst worden, als durch reines Wasser. Dass aber der Verfasser dazu kommt, aus seinen Versuchen die lösende Wirkung des Kochsalzes auf die Schwefelsäure des Bodens zu folgern ist uns überraschend; denn er hat die Schwefelsäure in keinem Falle weder quantitativ noch qualitativ nachgewiesen.

Die Resultate dieser Versuche sind im Wesentlichen übereinstimmend mit den Versuchen von Eichhorn*) Dietrich**) Peters***) und Frank†), die in früheren Jahrgängen dieses Berichtes mitgetheilt wurden.

Boden-studien.

A. Beyer veröffentlichte Bodenstudien,††) welche sich auf das Verhalten pommerscher Bodenarten bezüglich ihres Absorptionsvermögens und bezüglich ihrer in verdünnten Salzlösungen löslichen Bestandtheile erstreckten. Die Böden stammen aus der Gegend von Pyritz, die wegen der Ertragsfähigkeit ihres Bodens zu einer der besten der Provinz Pommern gezählt wird. Einer der in Betracht gezogenen Böden ist ein Diluvialsandboden aus der unmittelbaren Nähe von Regenwalde.†††) Die Analysen der Böden*†) ergaben folgende Zusammensetzung:

a) Mechanische Analyse (in 1000 Thl. Boden)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Grobe Gebirgstrümmer .	40,87	16,99	8,38	10,56	19,88	2,58	0,98
Kies	30,83	13,28	8,44	6,05	24,88	6,72	2,61
Feinerde	928,30	969,73	983,18	983,39	955,24	990,70	996,41

*) Landw. Centralbl. 1858. II. S. 169.
**) Dies. Bericht. Jahrg. V. S. 14.
***) » » » III. S. 17.
†) » » » IX. S. 33.
††) Annal. der Landw. Bd. 52. S. 104.
†††) Der Verfasser giebt weder äusserliche Unterscheidungsmerkmale der Böden an, noch ist ersichtlich, welche Nummer derselben dem Diluvialsand entspricht.
*†) Ausgeführt nach dem von den deutschen Versuchsstationen vereinbarten Verfahren.

b) Schlämmanalyse der Feinerde:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kleine Gebirgstrümmer und grober Sand	54,85	73,28	62,72	56,64	54,71	45,60	50,73
Feiner Sand	1,83	6,46	11,77	6,01	2,83	2,23	4,26
Thoniger Sand	17,93	2,83	8,59	12,88	10,53	17,16	17,00
Feinste Theile	25,39	17,43	16,92	27,47	31,93	30,01	28,01

c) Chemische Analyse der Feinerde:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kali	0,152	0,140	0,214	0,354	0,204	0,300	0,174
Natron	0,032	0,021	0,039	0,032	0,091	0,040	0,066
Kalk	0,179	0,146	0,317	0,358	0,183	2,520	16,331
Magnesia	0,317	0,195	0,078	0,584	0,236	0,545	0,631
Eisenoxyd	1,346	1,107	1,407	2,589	1,767	2,299	2,012
Thonerde	1,445	0,919	1,969	3,190	2,124	2,946	3,378
Schwefelsäure	0,016	0,023	0,044	0,040	0,027	0,045	0,111
Phosphorsäure	0,049	0,064	0,089	0,061	0,049	0,036	0,079
Kieselsäure	1,285	1,190	0,975	0,955	0,745	0,735	0,925
Kohlensäure	0,040	0,080	0,270	0,050	0,060	1,920	12,450
Chlor	0,003	0,002	0,006	0,001	0,002	0,002	0,012
Hygroskopisches Wasser	1,260	0,960	1,645	4,450	1,515	3,760	5,720
Chem. geb. »	1,080	0,440	1,080	2,020	1,351	1,367	2,589
Humussubstanz	1,230	1,816	2,355	3,790	1,394	4,033	7,501
Sand, Thon	91,566	92,897	89,512	81,526	90,252	79,452	48,201
Gesammtstickstoff	0,070	0,106	0,110	0,146	0,072	0,137	0,322
Ammoniak	0,0051	0,0068	0,0102	0,0068	0,0034	0,0059	0,0136

Bei den Absorptionsversuchen wurden je 125 Gramm Boden mit 500 Cubic-Centimeter $^1/_{10}$ atomiger Lösung der Salze unter öfterem Umschütteln bei gewöhnlicher Temperatur 24 Stunden in Berührung gelassen und dann ein aliquoter Theil der Flüssigkeit analysirt.

Die Ergebnisse davon sind in nachstehenden Zahlen enthalten:

Es waren von 500 CC. $^1/_{10}$ atomiger Chlorkaliumlösung (= 2,355 Kali):

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Absorbirt: Kali	0,261	0,179	0,289	0,451	0,280	0,449	0,574
Gelöst: Kalk	0,132	0,093	0,161	0,267	0,179	0,285	0,331
» : Magnesia	0,0115	?	0,0169	0,0297	0,0169	0,0196	?

Es waren von 500 CC. $^1/_{10}$ atom. Chlorammoniumlösung (= 0,850 Ammoniak):

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Absorbirt: Ammoniak	0,074	0,050	0,102	0,176	0,094	0,182	0,220
Gelöst: Kalk	0,113	0,084	0,160	0,258	0,157	0,275	0,356
» : Magnesia	0,0124	?	0,016	0,0304	0,016	0,0205	?

Es waren von 500 CC. einer Lösung von saurem phosphorsaurem Natron enthaltend: 1,58 Natron und 3,769 Phosphorsäure:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Absorbirt: Natron	0,143	0,084	0,233	0,233	0,145	0,355	0,286
» : Phosphorsäure	0,070	0,050	0,177	0,229	0,080	0,289	0,514
Gelöst: Kalk	0,089	0,085	0,127	0,155	0,124	0,140	0,157
» : Magnesia	0,025	0,019	0,027	0,033	0,025	0,021	—

Was zunächst die in Salzsäure löslichen Bestandtheile der Böden 1—6 (wahrscheinlich die Pyritzer) betrifft, so ergiebt sich, dass einige derselben

zu dem Eisenoxyd und der Thonerde in einer gewissen Beziehung stehen. Je reicher nämlich die Böden an diesen beiden Stoffen sind, desto reicher sind sie auch an Kali und Kalk und ausserdem auch an chemisch gebundenem Wasser, desto ärmer sind sie aber umgekehrt an Kieselerde. Wegen dieses Umstandes ist der Verfasser geneigt, in diesen Bodenarten ein wasserhaltiges Silikat ein und desselben Ursprunges, aber in verschiedenen Stadien der Verwitterung befindlich, anzunehmen.

Die Menge des absorbirten Kali's und des absorbirten Ammoniaks steigt ebenfalls mit der Zunahme der Böden an einem jeden der Bestandtheile des Silikats (mit Ausnahme der Kieselerde), namentlich mit der Zunahme an Eisenoxyd und Thonerde. Der Verfasser schreibt also die Absorption von Kali und Ammoniak dem Vorhandensein eines wasserhaltigen Silikats zu und betont, dass es nicht ein Bestandtheil sei, der die Absorptionsfähigkeit für Kali und Ammoniak bedingt, sondern mehrere in den wasserhaltigen Silikaten vorkommende zu gleicher Zeit wirkende Körper. Der Zusammenhang zwischen den vorhandenen Bestandtheilen und der Menge des absorbirten Kali's und Ammoniaks erhellt aus folgender Zusammenstellung:

Bodenart	Gehalt an				Absorbirtes Kali	Absorbirtes Ammoniak
	Eisenoxyd u. Thonerde	Kalk	Kali	chem. geb. Wasser		
II.	2,026	0,146	0,140	1,400	0,179	0,050
I.	2,791	0,179	0,152	2,340	0,261	0,074
V.	3,891	0,183	0,240	2,866	0,280	0,094
III.	3,376	0,317	0,214	2,725	0,287	0,102
VI.	5,245	2,520	0,300	5,127	0,449	0,182
IV.	5,779	0,358	0,354	6,470	0,451	0,176

Die Quantitäten der gelösten Magnesia und des Kalkes sind dem absorbirten Kali, beziehungsweise dem absorbirten Ammoniak ziemlich äquivalent. Ueber das Verhalten der Böden gegen die Lösung von saurem phosphorsaurem Natron hebt der Verfasser Folgendes hervor: die Absorption der Phosphorsäure ist abhängig vom Kalkgehalt des Bodens, progressiv mit dem Kalkgehalt nimmt die absorbirende Kraft für Phosphorsäure zu. Zwischen Eisenoxyd und Thonerde einerseits und Phosphorsäure anderseits findet keine bestimmte Beziehung statt. Die Phosphorsäure wird zunächst vom Kalk gebunden, die Umsetzung des Kalksalzes mit Eisenoxyd kann jedoch sehr bald durch im Boden stattfindende Prozesse erfolgen. — In ähnlicher Weise verhält sich das Natron, die absorbirte Menge desselben steht in Beziehung zum Kalkgehalt des Bodens, ohne dass jedoch äquivalente Mengen desselben in Lösung treten. — Die Menge des absorbirten Natrons und die der absorbirten Phosphorsäure stehen in keinem bestimmten Verhältniss; in weniger kalkhaltigem Boden findet die Absorption beider in einem anderen Verhältniss statt, als in kalkreichem. Es wurden z. B.

im Boden 1. mit 0,179 % Kalk auf 1 Thl. Phosphorsäure 2,04 Thl. Natron,
» » 7. » 16,33 % » » 1 » » 0,55 » » absorbirt.

Der Magnesiagehalt der Böden scheint ohne Einfluss auf die Absorption zu sein und im Verhältniss zum Kalk von untergeordnetem Einfluss; so muss man wenigstens aus dem Gehalt der Lösungen schliessen, die selbst dann wenig Magnesia enthielten, wenn der Boden eben so viel Magnesia als Kalk enthielt.

Der Verfasser stellte ferner Versuche an über die Einwirkung von verdünnten Salzlösungen auf die Bodenbestandtheile, gegenüber dem destillirten Wasser. 1000 Gramm der Erden wurden mit 3 Liter der unten bezeichneten Lösungen 6 Tage lang unter öfterem Umschütteln stehen gelassen und ein Theil des klaren Filtrats nach gewöhnlichen Methoden analysirt.

I. Versuchsreihe.

Es enthielten 3 Liter der erhaltenen Lösungen (in Grammen):

	Boden I.			Boden III.			
	Destillirtes Wasser.	Gipslösung.[1]	Kochsalzlösung.[2]	Destill. Wasser.	Gipslösung.	Kochsalzlösung.	Chilisalpeterlösung.[3]
Kali	0,0662	0,0690	0,1032	0,0158	0,0270	0,0387	0,0539
Natron	0,0066	0,0172	—	0,0740	0,0420	—	—
Kalk	0,1064	—	0,5040	0,1585	2,2848	0,6450	0,3560
Magnesia	0,0127	0,0767	0,0519	0,0230	0,1087	0,0738	0,1210
Phosphorsäure	nicht bestimmt.			0,0261	—	0,0065	—
Kieselsäure	0,0572	0,0480	0,0400	0,0223	—	0,0529	0,0565

II. Versuchsreihe (Diluvialsandboden).

Es enthielten 3 Liter der erhaltenen Lösungen:

	Destillirtes Wasser.	1/10 Aequ. Chlorkalium. 4,711 KO.	1/10 Aequ. salpetersaures Natron. 3,1 NaO.	1/10 Aequ. Chlornatrium. 3,1 NaO.	1/10 Aequ. schwefelsaur. Kali. 4,711 KO.	1/10 Aequ. schwefelsaur. Ammoniak. 1,7 NH3.	1/20 Aequ. Chlorkalium. 1/20 Aequ. salpetersaures Natron.[4]	Superphosphatlösung.[5]
Kali	0,0075	3,6254	—	0,0416	3,3942	0,0352	1,2470	0,0230
Natron	0,0076	—	2,3987	2,6744	—	0,0292	1,3190	0,0148
Kalk	0,2049	0,7026	0,4186	0,4541	0,7800	0,7476	0,6017	1,7236
Magnesia	0,0214	0,0635	0,0432	0,0446	0,0597	0,0635	0,0570	0,1371
Eisenoxyd, Thonerde	—	0,0294[6])	0,0324[6])	—	—	—	0,0270[6])	0,2160
Phosphorsäure	0,0196	0,0111	0,0111	0,0153	0,0133	0,0168	0,0149	1,8190
Schwefelsäure	0,0329	0,0282	0,0292	0,0329	4,0805	4,0759	0,0267	0,7815
Kieselsäure	0,0346	0,0328	0,0238	0,0229	0,0343	0,0355	0,0309	0,2632
Es waren demnach absorbirt:								
Kali	—	1,086	—	—	1,358	—	1,1085	—
Natron	—	—	0,7013	0,4256	—	—	0,2310	—
Kalk	—	—	—	—	—	—	—	0,4324
Phosphorsäure	—	—	—	—	—	—	—	2,2927

1) Die Gipslösung enthielt 2,3184 Gramm Kalk und 3,4574 Schwefelsäure.

2) Die Kochsalzlösung enthielt 2/10 Aequ. = 6,2 Gramm Natron.

3) Die Salpeterlösung » 1/10 » = 3,1 » »

4) 2,3555 Gramm KO + 1,55 NaO.

5) 0,316 SO_3 + 2,156 CaO + 4,1117 PO_5.

6) incl. etwas PO_5.

1. Kali wird nach den Resultaten beider Versuchsreihen namentlich durch Kochsalz in vermehrter Menge gelöst; ebenso werden durch Chilisalpeter-, Gips- und schwefelsaure Ammoniak-Lösung mehr gelöst, als durch destillirtes Wasser allein; auch Superphosphat wirkte in dieser Weise.
2. Kalk wird am meisten durch die Salze gelöst, deren Basen am meisten absorbirt werden. Chlornatrium und Chilisalpeter lösten davon gleich viel.
3. Magnesia verhält sich gegen die angewendeten Lösungsmittel wie Kalk. Auch Gips wirkte lösend auf Magnesia, und in stärkerem Grade noch Superphosphat.
4. Phosphorsäure wird durch Salzlösungen um so weniger gelöst, je mehr sie alkalische Erden gelöst haben. Durch reines Wasser wurde am reichlichsten Phosphorsäure in Lösung gebracht.

In Bezug auf die Absorption ergab sich das interessante Verhalten, dass die Absorption bei der kombinirten Lösung, in welcher $^1/_{20}$ Aequ. Chlorkalium durch $^1/_{20}$ Aequ. salpetersaures Natron ersetzt war, fast ganz dieselbe war, wie in der Lösung mit $^1/_{10}$ Aequ. Chlorkalium (und dass — wie Referent hinzufügt — die Absorption des Natrons dabei bedeutend zurücktritt.)

Verfasser wiederholte letzteren Versuch genau ebenso mit einem anderen Diluvialboden und erhielt folgendes Resultat: es wurden absorbirt bei Anwendung von

$^1/_{10}$ Aeq. Chlorkalium	Kali 0,8960.	
$^1/_{20}$ » » + $^1/_{20}$ Aequ. salpeters. Natron	» 0,8772	Natron 0,4600.

Diese hier bestätigte Erscheinung deutet darauf hin, dass die Absorption für Kali dieselbe bleibt, wenn auch nicht die gleichen absoluten Mengen in der Lösung vorhanden sind, wenn nur die gleichwerthige Concentration durch äquivalente Mengen von Natronsalz in der Lösung hergestellt ist.

Im Wesentlichen werden durch die Versuche des Verfassers über die Einwirkungen von Salzlösungen auf die Bodenbestandtheile die von anderen Forschern erhaltenen Resultate bestätigt [Dietrich*), Peters**), Frank***), Heiden†)].

Absorption von Kali, Ammoniak etc. durch Tschernosem.

W. Knop theilte die Resultate von Absorptionsversuchen mit††), die v. Pochwissnew mit russischer Schwarzerde anstellte†††). Die Hauptergebnisse dieser Versuche waren nach Knop folgende:

»Von den Kaliverbindungen wurden Kalihydrat und kohlensaures Kali am stärksten absorbirt, beide aus concentrirten Lösungen mehr als aus verdünnten.

*) Dies. Jahresb. V. Jahrg. S. 14.
**) » » X. » » 12.
***) » » IX. » » 33.
†) » » XI. u. XII. Jahrg. S. 59, 63 u. 65.
††) Kreislauf des Stoffs. Leipzig. 1868. S. 502.
†††) Die einzelnen Resultate mitzutheilen ist Knop nicht im Stande, da der Versuchsansteller starb und seine Notizen in russischer Sprache gemacht hatte.

Aus den Lösungen derjenigen Kalisalze, welche starke Mineralsäuren enthalten, aus der von Chlorkalium, salpetersaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kali nimmt die russische Schwarzerde in dem Maasse mehr Kali auf, als die Lösung procentisch mehr Kali enthält. Dabei stellt sich bei der Vergleichung der Absorptionen verschiedener Kalisalze keine den chemischen Aequivalenten der ganzen Salze entsprechende Grösse heraus, sondern eine solche, welche dem Gehalt der Lösung an Kali nahe genug proportional ist, um behaupten zu können, dass bei schwefelsaurem, salpetersaurem und salzsaurem Kali allein der Procentgehalt an Base über die Absorptionsgrösse entscheidet. Dabei werden die Säuren jener Salze alle von Kalk- und Talkerde gebunden und diese Salze gehen in die Lösungen über, während das Kali aus den letzteren austritt und sich auf die Erde wirft.

Ganz dasselbe Gesetz stellt sich heraus, wenn man Erden mit den verschieden konzentrirten Lösungen eines und desselben Salzes behandelt. Aus den Lösungen eines Kalisalzes von 1, 2, 3, 4, 5 pro Mille Kaligehalt absorbirten 100 Gramm Erde ziemlich genau in demselben Verhältniss grössere Mengen Kali, die stärksten Abweichungen von dieser der Konzentration proportionalen Zunahme zeigt die Lösung von 1 pro Mille, die von 2 bis 5 pro Mille Gehalt folgen fast genau dieser Regel.

Aus Lösungen von phosphorsaurem Kali von verschiedener Konzentration absorbirt die russische Schwarzerde auch in demselben Verhältniss mehr Kali, als die Lösungen konzentrirter sind, aber auch zugleich am meisten Kali, d. h. im Vergleich zu einem der vorigen Salze mehr, als sich nach dem Kaligehalt von beiderlei Lösungen pro Mille laut der angegebenen Regel erwarten lässt. Es liegt das darin, dass von allen den genannten Säuren nur die Phosphorsäure vom Boden chemisch wesentlich gebunden wird und dass die bei diesem Binden entstehenden in Wasser unlöslichen phosphorsauren Salze selbst noch Kali in den unlöslichen Zustand überführen.

Ammoniaksalze verhalten sich den Kalisalzen durchaus ähnlich.
Natronsalze gleichfalls, nur wird stets viel weniger Natron absorbirt, als Kali.
Kalksalze für sich allein angewandt, verhielten sich ziemlich indifferent.
Magnesiasalze gaben einen Theil der Magnesia an die Erde ab und nahmen dafür Kalk auf.

Von den Säuren zeigte nur die Phosphorsäure eine starke Absorption; aus salpetersauren, schwefelsauren und salzsauren Salzen dagegen wurden so geringe Mengen vermisst, dass der Versuch bei den unvermeidlichen Fehlern der Analyse die Frage, ob in der That auch von diesen Säuren etwas absorbirt wird, nicht mehr entscheiden konnte. Von der Schwefelsäure wurde bisweilen etwas mehr wiedergefunden, als der Erde gegeben, wie wenn die Salzlösung Gips aus der Erde ausgezogen hätte.

Mit Kalk neutralisirte Humussubstanzen zeigten keine wesentliche Absorption, auch wurde dieselbe durch Zusatz von kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia und durch Vertheilung desselben Quantums Erde in einem gleichen Gewicht Sand nicht wesentlich geändert. Endlich lehrten die

mit den einzelnen Gemengtheilen der Ackererden angestellten Versuche, dass die Absorption allein an der thonigen Feinerde haftet.

Die Arbeit, welche von Porchwissnew ausführte, schloss mit der Nachweisung der Thatsache ab, dass die einzelnen in einer Salzmischung enthaltenen Basen und Säuren sich zur Ackererde ebenso verhalten, wie sie für sich allein auf die Erden einwirkten, wenigstens im Wesentlichen. Die Quantitäten der absorbirten Salze änderten sich dabei allerdings etwas.«

Absorption von Säuren und Basen einer Salzmischung.

Hussakowsky und Knop untersuchten das Verhalten verschiedener Erden und einzelner Gemengtheile der Erden gegen eine Lösung einer Mischung der mineralischen Pflanzennährstoffe*). Die Versuche sollten zur Prüfung der Frage dienen, ob ein Zusammenhang zwischen den Absorptionsvermögen und der Fruchtbarkeit der Erde besteht.

Die verwendete Lösung enthielt im Liter

5	Gramm	schwefelsaure Magnesia,
5	»	salpetersauren Kalk,
5	»	salpetersaures Kali,
5	»	phosphorsaures Kali.

100 Gramm Erde von bekanntem Wassergehalt wurden mit so viel der titrirten Lösungen und so viel Wasser zusammengebracht, dass die Gesammtwassermenge 200 Cubik-Centimeter betrug und darin nahezu von jedem Salz ein Gramm vorhanden war. Die gegebenen Salzmengen sind durch Analysen der fertigen Lösungen bestimmt worden. Die Resultate sind in den folgenden Tabellen mitgetheilt. Die Rubrik »gefunden« zeigt an, wieviel in 100 Cubik-Centimetern der angewandten Lösung nach 48stündiger Berührung mit der Erde noch vorhanden war; die Rubrik »absorbirt«, wieviel von den Bestandtheilen von 100 Cubik-Centimetern Lösung absorbirt worden war. Die Differenz, welche in der letzten Spalte aufgeführt ist, ist also zu verdoppeln, wenn man wissen will, wieviel 100 Gramm Erde aus 200 Cubik-Centimetern Lösung absorbirten. Wo umgekehrt aus der Erde ein Körper in die Lösung übergetreten, ist es durch die Bezeichnung »ausgeschieden« angemerkt.

In der ersten Reihe der Versuche würden mit 100 Cubik-Centimetern der angewandten Lösung gegeben:

Salpetersäure .	0,5964	Gramm.
Schwefelsäure .	0,3250	»
Phosphorsäure	0,3080	»
Kalk	0,1706	»
Magnesia . .	0,1600	»
Kali	0,4380	»

*) Knop's Kreislauf des Stoffs. Leipzig. 1868. I. S. 504. II. S. 173.

1. 100 Gramm Schwarzerde; Dauer der Einwirkung = 48 Stunden; H.*)

	In 100 CC. Lösung wiedergefunden:	Aus 100 CC. Lösung absorbirt:
Salpetersäure	—	—
Schwefelsäure	0,2250	0,1000
Phosphorsäure	0,1595	0,1485
Kalk	0,2340	ausgeschieden
Magnesia . .	0,1210	0,0390
Kali	0,1171	0,3209
Natron . . .	0,0322	ausgeschieden

2. 100 Gramm Schwarzerde mit 100 Gramm Sand; Dauer der Einwirkung 1 Tag lang; H.

	In 100 CC. Lösung wiedergefunden:	Aus 100 CC. Lösung absorbirt:
Salpetersäure	—	—
Schwefelsäure	0,275	0,150
Phosphorsäure	0,160	0,148
Kalk	0,264	ausgeschieden
Magnesia . .	0,132	0,028
Kali	0,220	0,218
Natron . . .	—	—

3. 100 Gramm Schwarzerde mit 100 Sand; 3 Tage; H.

	gefunden:	absorbirt:
Schwefelsäure	0,1880	0,1370
Phosphorsäure	—	—
Kalk	0,2360	ausgeschieden
Magnesia . .	0,1320	0,0280
Kali	0,0957	0,3413
Natron . . .	0,0491	ausgeschieden

4. 100 Gramm Ackererde von Möckern; 48 Stunden; H.

	gefunden:	absorbirt:
Schwefelsäure	0,2750	0,0500
Phosphorsäure	0,2700	0,0380
Kalk	0,1520	0,0186
Magnesia . .	0,1638	0,0000
Kali	0,2037	0,2343
Natron . . .	0,0808	ausgeschieden

5. 100 Gramm Kaolin von Salzmünde bei Halle; 48 Stunden; H.

	gefunden:	absorbirt:
Schwefelsäure	0,3330	0,0080 ausgeschieden
Phosphorsäure	0,3028	0,0052
Kalk	0,1772	0,0066 ausgeschieden
Magnesia . .	0,1594	0,0006
Kali	0,1103	0,3277
Natron . . .	0,2344	ausgeschieden

*) Die Buchstaben H. und K. bedeuten, dass der betreffende Versuch von Hussakowsky (H.) bezw. von Knop (K) ausgeführt wurde.

6. 100 Gramm Schwarzerde mit 25 Gramm Eisenoxydhydrat; 48 St.; H.

	gefunden:	absorbirt:
Schwefelsäure	0,1800	0,1450
Phosphorsäure	0,0000	0,3080
Kalk	0,2040	ausgeschieden
Magnesia . .	0,1004	0,0596
Kali	0,0504	0,3876
Natron . . .	0,0884	ausgeschieden

In der nächsten Reihe wurden mit 100 Cubik-Centimetern der angewandten Lösung gegeben;

Schwefelsäure	0,3239	Gramm.	Kalk . .	0,1707	Gramm.
Phosphorsäure	0,3080	»	Magnesia	0,1619	»
Salpetersäure	0,5964	»	Kali . .	0,4380	»

7. 100 Gramm Schwarzerde wurden mit 200 Cubik-Centimetern Lösung von 1 pro Mille Gehalt an jedem einzelnen Salze behandelt; 48 Stunden; K.

In 100 CC.	gegeben:	gefunden:	Aus 100 CC. absorbirt:
Kieselsäure . .	0,0000	0,0030	ausgeschieden
Schwefelsäure .	0,0648	0,0532	0,0016
Phosphorsäure .	0,0616	0,0200	0,0416
Kalk	0,0341	0,0598	ausgeschieden
Magnesia . .	0,0324	0,0266	0,0058
Kali	0,0876	0,0152	0,0724

8. 100 Gramm russische Schwarzerde mit 25 Gramm Thonerde aus Kryolith*); 48 Stunden; K.

	gegeben:	gefunden:	absorbirt:
Kieselsäure . .	0,0000	0,0025	ausgeschieden
Schwefelsäure .	0,3239	0,3210	0,0029
Phosphorsäure .	0,3080	0,0300	0,2780
Kalk	0,1707	0,1306	0,0401
Magnesia . . .	0,1619	0,1186	0,0433
Kali	0,4380	0,0000	0,4380
Natron . . .	0,0000	0,3094	ausgeschieden

9. 100 Gramm Schwarzerde mit 25 Gramm kieselsaurer Thonerde und 25 Gramm Thonerde aus Kryolith; 48 Stunden; K.

	gegeben:	gefunden:	absorbirt:
Kieselsäure . .	0,0000	0,0010	ausgeschieden
Schwefelsänre .	0,3239	0,3500	ausgeschieden
Phosphorsäure .	0,3080	0,0000	0,3080
Kalk	0,1707	0,1620	0,0087
Magnesia . . .	0,1619	0,0220	0,1400
Kali	0,4380	0,0180	0,4200
Natron	0,0000	0,2920	ausgeschieden

*) Diese Thonerde war mit kohlensaurem Natron gesättigt und enthielt ausserdem noch Schwefelsäure und Kieselsäure und Spuren von Fluor.

10. 100 Gramm Schwarzerde mit 25 Gramm reiner kieselsaurer Thonerde*); 24 Stunden; K.

	gegeben:	gefunden:	absorbirt:
Kieselsäure . .	0,0000	0,0025	ausgeschieden
Schwefelsäure .	0,3239	0,3250	0,0000
Phosphorsäure .	0,3080	0,1280	0,1800
Kalk	0,1707	0,3756	ausgeschieden
Magnesia . . .	0,1619	0,1344	0,0275
Kali	0,4380	0,1460	0,2920
Natron . . .	0,0000	Spur	ausgeschieden

11. Desgleichen; — 48 Stunden; K.

	gegeben:	gefunden:	absorbirt:
Schwefelsäure .	0,3239	0,3200	0,0039
Phosphorsäure .	0,3080	0,1000	0,2080
Kalk	0,1707	0,2700	ausgeschieden
Magnesia . . .	0,1619	0,1395	0,0224
Kali	0,4380	0,1080	0,3300
Natron . . .	0,0000	Spur	ausgeschieden.

Aus vorstehenden Zahlenresultaten zieht Knop folgende Schlüsse:

Aus einer Lösung, welche bis auf Eisen alle mineralischen Nährstoffe der Pflanzen enthält, absorbiren Erden am Wesentlichsten das Kali und die Phosphorsäure. Die Absorption für Kali steigt annäherungsweise proportional mit dem Kaligehalt einer solchen Lösung; (vergl. 1 u. 7); von der Phosphorsäure wird aus einer concentrirteren Lösung auch mehr aufgenommen, als aus einer verdünnteren.

Der Kalkgehalt der Lösungen betrug nach der Einwirkung derselben auf Erde meist mehr, als sie ursprünglich enthielten. Diese Erscheinung hatte den doppelten Grund, dass das Bittersalz Magnesia gegen im Boden vertheilten kohlensauren Kalk austauschte und dass die Humussubstanzen in der Mischung, je nach der Temperatur bei der sie stehen bleiben, mehr oder weniger Kohlensäure entwickeln, und dadurch grössere oder geringere Mengen kohlensauren Kalk aus den Erden löslich machen. Daher zeigt die Vermehrung des Kalks in der Lösung auch keine Aequivalenz gegen das absorbirte Kali und die in dem Boden niedergeschlagene Magnesia.

Die Magnesia, glaubt der Verf., wird nicht vom Boden absorbirt, sondern durch den kohlensauren Kalk des Bodens einfacherweise »chemisch« ausgefällt.

---

*) Dargestellt durch Mischen einer Lösung von Kaliwasserglas und schwefelsaurer Thonerde in dem Verhältniss, dass auf $3Al_2O_3$ das Quantum $4SiO_3$ kam, und Ausfällen der Mischung mit kohlensaurem Ammoniak.

Die Absorptionserscheinungen ändern sich nicht, wenn ein und derselbe Boden durch ein indifferentes Material verdünnt wird; denn 100 Gramm Schwarzerde absorbirten ebensoviel Kali und Phosphorsäure, als 100 Gramm derselben Erde + 100 Gramm Sand, vergl. 1., 2. und 3.

Ein Zusatz von Eisenoxydhydrat und Thonerde zur Erde steigerte die Absorption des Kali's und der Phosphorsäure. Bei der Anwendung von kohlensaurer Natron-Thonerde war statt des fast vollständig absorbirten Kalis Natron in die Lösung übergetreten. Wenn es Regel ist, dass die Natronsalze den Eintritt des Kali's in die thonige Feinerde erleichtern, so spielten die Natronverbindungen eine nicht unwesentliche Rolle im Boden.

Die Phosphorsäure wird von dem Thonerdehydrat und Eisenoxydhydrat und vom Kalk des Bodens nur chemisch gebunden.

Die Resultate, namentlich hinsichtlich der Phosphorsäure, stimmen im Wesentlichen mit denen überein, welche vom Verfasser früher, ebenso von anderen Forschern bei ähnlichen Versuchen erhalten wurden. Auch neuere Versuche von R. Warrington bestätigen dieselben.

Boden-absorption.

Ueber Bodenabsorption hat R. Biedermann eine ausgedehnte Arbeit*) geliefert, indem er eine grössere Anzahl in Bezug auf geologische Abstammung und Eigenschaften verschiedener Bodenarten auf ihr Verhalten gegen Salzlösungen (Salze des Kali's und der Phosphorsäure vorzugsweise) prüfte.

Zu diesen Versuchen wurde stets »Feinerde« verwendet und diese dabei mit den betreffenden Salzlösungen in der Regel 48 Stunden in Kolben unter häufigem Umschütteln digerirt. Im Uebrigen wurde wie gewöhnlich verfahren.

Bezüglich der analytischen Methoden ist zu erwähnen, dass die Phosphorsäure mittelst Uranlösung, theils gewichts-, theils maassanalytisch bestimmt wurde. Für die Bestimmung des Kali's kam kieselflusssaures Anilin in alkoholisch-salzsaurer Lösung zur Anwendung; der hierdurch entstandene Niederschlag ward durch Eindampfen mit Schwefelsäure in schwefelsaures Alkali verwandelt und aus diesem das Kali berechnet. Den Absorptionsversuchen ging eine mechanische Analyse der Böden voraus, wobei nach Knop durch Anwendung verschiedener Siebe die Böden zergliedert wurden in Feinerde, feinen Sand, groben Sand, Feinkies, Mittelkies und Grobkies**). Die Resultate der mechanischen Analyse, die mineralogische und anderweitige Charakteristik der angewandten Bodenarten ist aus nachfolgender Zusammenstellung ersichtlich:

*) Die landw. Versuchs-Stationen. XI. 1869. S. 1.

**) Die 5 verwendeten Siebe hatten bei 1. Oeffnungen von der Grösse einer Erbse; bei 2. von der Grösse eines Coriandersamens; bei 3. von der Grösse eines Rübsensamens; bei 4. gingen 81, bei 5. 400 Oeffnungen auf 1 Quadrat-Centimeter.



Ort des Vorkommens und mineralogische Bestimmung des Bodens oder der Bodengesteine.	Mechanische Analyse in 100 Theilen.	Verhältniss der einzelnen Bodenglieder zu einander. Grobkies = 1.	Landwirthschaftliche Charakteristik.
1. Böhrigen bei Rosswein. 1. Brocken von Thonschiefer und Kalkgesteinen, Coaksstücke von Dünger herrührend.	Feinerde 82,32 Feiner Sand 5,35 Grober » 4,80 Fein-Kies 2,30 Mittel- » 2,61 Grob- » 2,62 1 : 5*)	31 2 2 1 1 1	Guter Weizen- und Kleeboden, am besten zum Hackfruchtbau geeignet. Erhielt innerhalb einer 9jähr. Fruchtfolge 1 Knochenmehl- und 1 Kalk-Düngung.
2 Ebendaher. 3. Kalkgestein mit etwas Quarzgeröllen und Grünstein, Coaksstücke von Dünger herrührend.	Feinerde 82,75 Feiner Sand 10,20 Grober » 4,20 Fein-Kies 0,90 Mittel- » 0,50=9 Stück Grob- » 1,45=3 » 1 : 5	57 7 3 ⅔ ⅓ 1	Düngungsverhältnisse wie bei vorigem Boden; 1867 war mit grossem Erfolg zu Kartoffeln mit Kalisalz gedüngt worden.
3. Ebendaher. 4[a.]**) Reiner Serpentinverwitterungsboden, reich an Chlorit.	Feinerde 20,49 Feiner Sand 22,37 Grober » 21,50 Fein-Kies 14,54 Mittel- » 14,65=110 St. Grob- » 6,45= 14 » 1 : ¼	4 4 4 2 2 1	Der Boden wird seiner steilen Lage wegen nur mit Kiefern bebaut, selbst diese gedeihen nicht gut.
4. Ebendaher. 4[b.] Wie voriger, steht aber in landwirthschaftlicher Cultur und hat deshalb durch Beimischung humoser Substanzen eine dunkle, fast schwarze Farbe.	Feinerde 39,00 Feiner Sand 10,35 Grober » 16,00 Fein-Kies 10,65 Mittel- » 12,50=100 St Grob- » 11,50= 27 » 1 : ⅔	4 1 1 1 1 1	
5. Grünlichtenberg nahe Böhrigen. 7.***) Mineral. Abst. nicht zu erkennen.	Feinerde 97,52 Feiner Sand 0,70 Grober » 0,90 Fein-Kies 0,10 Mittel- » 0,45 Grob- » 0,33 1 : 40	293 2 3 ⅓ 1 1	

*) Hier wie in allen Böden ist durch das Zahlenverhältniss das Verhältniss des Bodenskellettes (d. h. der sämmtlichen gröberen Bodenglieder) zur Feinerde ausgedrückt.

**) Der Boden besteht fast nur aus groben, halbverwitterten Gesteinsbrocken, welche ausgelesen wurden und unter denen sich Stücke bis zu 150 Grmm. Gewicht vorfanden. Der Boden war durch den Einfluss der Atmosphäre zersetzt; dem Ansehen nach völlig humusfrei.

***) Enthält keine groben Gesteinsbrocken.

Ort des Vorkommens und mineralogische Bestimmung des Bodens oder der Bodengesteine.	Mechanische Analyse in 100 Theilen.	Verhältniss der einzelnen Bodenglieder zu einander. Grobkies = 1.	Landwirthschaftliche Charakteristik.
6. Vom Behrberg bei Böhrigen. 8. enth. 29,77 Proc. gelbe Gesteinsbrocken. Zertrümmerungsproduckt von Glimmerschiefer und Quarzbrocken.	Feinerde 12,60 Feiner Sand 9,20 Grober » 20,10 Fein-Kies 11,10 Mittel- » 16,80 Grob- » 30,20 = 48 St. 1 : 1/7	2/5 1/3 2/3 1/3 1/2 1	
7. Erbisdorf b. Freiberg. 1. Verwitterungsprodukt des Gneisses; sehr reich an Glimmer. keine Gesteinsbrocken.	Feinerde 75,81 Feiner Sand 7,37 Grober » 9,00 Fein-Kies 4,85 Mittel- » 2,97 = 27 St. Grob- » — 1 : 3	25 2 3 2 1 0	Kleefähiger Raps- und Weizenboden wird in seiner 13jähr. Fruchtfolge 2mal mit Knochenmehl, 2 » » Peruguano, 1 » » Kalk, 2 » » Superphosphat gedüngt.
8. Ebendaher. 2. 1,9 % grobe Gesteinsbr. Verwitterungsprodukt von glimmerreichem Gneiss.	Feinerde 59,90 Feiner Sand 12,35 Grober » 15,05 Fein-Kies 5,35 Mittel- » 3,20 = 24 St Grob- » 4,15 = 6 St 2 : 3	14 3 3 1 1 1	Wie bei vorigem Boden. Steht der Bonitirung nach in einer geringeren Klasse.
9. Möckern bei Leipzig. Alluvium. Ganz vorwiegend Quarzgerölle untermengt mit einigen Thonerdeeisensilikaten.	Feinerde 83,78 Feiner Sand 13,00 Grober » 2,60 Fein-Kies 0,50 = 15 St. Mittel- » 0,12 = 1 St. Grob- » 0,00 1 : 5	698 108 22 4 1 0	
10. Thum bei Chemnitz. 13,68 % grb. Gesteinsbr. Verwitterungsboden des Glimmerschiefers.	Feinerde 61,16 Feiner Sand 5,76 Grober » 11,52 Fein-Kies 5,50 Mittel- » 8,72 = 70 St. Grob- » 7,34 = 19 St. 2 : 3	9 1 2 1 1 1	Ist allmählig durch Düngung mit Kalk, Kali u. Phosphorsäure zu einem üppigen Kleeboden geworden; empfängt in 6jähr. Fruchtfolge 2mal Knochenmehl- und 1mal Kalk-Düngung.
11. Ebendaher. Waldboden. 2 Proc. grob. Gest. Mineral-Beschaffenheit wie vorher; allen Bodengliedern organische Reste beigemischt.	Feinerde 61,45 Feiner Sand 13,50 Grober » 15,50 Fein-Kies 6,00 Mittel- » 3,00 = 22 St. Grob- » 0,55 = 3 » 2 : 3	112 25 28 11 6 1	
12. Bockwa bei Zwickau. 2,86 Proc. grob. Gest. Steinkohlenformation. Quarzgerölle und Steinkohlenbrocken.	Feinerde 76,36 Feiner Sand 8,70 Grober » 5,70 Fein-Kies 2,12 = 106 St. Mittel- » 2,82 = 24 » Grob- » 4,30 = 10 » 1 : 3	18 2 1 1/2 2/3 1	Guter Klee- und Weizenboden. Düngung ausser Stallmist, Knochenmehl und Guano.

Ort des Vorkommens und mineralogische Bestimmung des Bodens oder der Bodengesteine.	Mechanische Analyse in 100 Theilen.	Verhältniss der einzelnen Bodenglieder zu einander. Grobkies = 1.	Landwirthschaftliche Charakteristik.
13. Ebendaher. Nr. 3. 0,87 Proc. grob. Gest. Steinkohlenformation. Quarzgerölle mit wenigen Trümmern von Thonerdeeisensilikaten.	Feinerde 81,70 Feiner Sand 7,40 Grober » 6,60 Fein-Kies 2,00 = 70 St. Mittel- » 1,00 = 8 » Grob- » 1,30 = 1 » 1 : 4	63 6 5 2 1 1	Guter Weizen- und Kleeboden. Düngung wie bei vorigem.
14. Stenn bei Zwickau. Nr. 11. 2,18 Proc. grobe Gesteinsbrocken. Ist ein Verwitterungsprodukt der Grauwackenformation.	Feinerde 72,55 Feiner Sand 6,20 Grober » 10,20 Fein-Kies 4,70 Mittel- » 3,90 = 30 St. Grob- » 2,45 = 5 » 1 : 3	30 3 4 2 2 1	Guter Weizen- und Kleeboden. Düngung wie bei vorigen. Kalidüngung erwies sich erfolglos.
15. Minkwitz bei Leisnig. Nr. 2. Ohne grob. Gest. Kalksteinbrocken.	Feinerde 99,30 Feiner Sand } Grober » } Fein-Kies } 0,70 Mittel- » } Grob- » } 1 : 142	— — — — — —	Lehmboden, ziemlich guter Weizen- u. Kleeboden. Wird alle 6 Jahre einmal mit Kalk gedüngt.
16. Gautzsch b. Leipzig. Nr. 1. 2 Proc. grob. Gest. Quarzgerölle.	Feinerde 71,80 Feiner Sand 15,13 Grober » 4,73 Fein-Kies 1,33 = 45 St. Mittel- » 1,38 = 10 » Grob- » 5,63 = 5 » 1 : 3	13 3 1 ¼ ¼ 1	Mittlere Qualität; guter Kartoffelboden.
17. Plagwitz b. Leipzig. Nr. 1. 4,63 Proc. grob. Gest. Rothliegendes oder Schwemmland? Quarz, Flint und Kieselschiefer.	Feinerde 86,90 Feiner Sand 8,25 Grober » 2,75 Fein-Kies 0,85 = 35 St. Mittel- » 0,70 = 7 » Grob- » 0,55 = 1 » 1 : 7	158 15 5 2 1 1	Roggenboden.
18. Garten in Plagwitz. Nr. 4. 4,24 Proc. grob. Gest. Verwitterungsprodukt der Grauwacke. Quarzgerölle und Grauwackentrümmer.	Feinerde 82,90 Feiner Sand 11,00 Grober » 2,80 Fein-Kies 1,20 = 34 St. Mittel- » 1,20 = 9 » Grob- » 0,90 = 2 » 1 : 5	92 12 3 1 1 1	Unfruchtbar.
19. Sorgau bei Zöblitz Nr. 1. 0,75 Proc. grob. Gest. Glimmerschiefer auf Serpentin ruhend.	Feinerde 75,44 Feiner Sand 8,10 Grober » 6,97 Fein-Kies 3,90 Mittel- » 3,50 = 36 St. Grob- » 2,09 = 4 » 1 : 3	36 4 3 2 2 1	

Ort des Vorkommens und mineralogische Bestimmung des Bodens oder der Bodengesteine.	Mechanische Analyse in 100 Theilen.	Verhältniss der einzelnen Bodenglieder zu einander. Grobkies = 1.	Landwirthschaftliche Charakteristik.
20. Ebendaher. Nr. 3.	Feinerde 66,85	18	
9,25 Proc. grobe Gest.	Feiner Sand 7,70	2	
Wie bei vorigem Boden.	Grober » 10,10	3	
	Fein-Kies 4,80	1	
	Mittel- » 6,75 = 46 St.	2	
	Grob- » 3,80 = 6 »	1	
	1 : 2		
21. Schandau in der sächs. Schweiz. Nr. 1.	Feinerde 86,91	92	Ruht auf Sandstein: am besten gedeihen Raps,
1,51 Proc. grobe Gest.	Feiner Sand 7,55	8	Gerste, Roggen, Kartoffeln und Klee.
Quadersandstein.	Grober » 3,42	3	In den letzten Jahren mit Kalk gedüngt.
Quarzgerölle, Sandstein- und Kalkstein-Brocken.	Fein-Kies 0,52 = 30 St.	$\frac{1}{2}$	
	Mittel- » 0,65 = 5 »	$\frac{2}{3}$	
	Grob- » 0,95 = 2 »	1	
	1 : 7		
22. Ebendaher. Nr. 2.	Feinerde 93,00	103	Ruht auf Sandstein; am besten gedeihen:
Ohne grob. Gest.	Feiner Sand 4,00	4	Weizen, Kraut, Rüben,
Wie vorher. Einzelne kuglige Aggregate von Thonerdeeisensilikat.	Grober » 2,10	2	Hafer und Klee.
	Fein-Kies } 0,90 = 16 St.	1	
	Mittel- » } = 3 »	0	
	Grob- » —	—	
	1 : 13		
23. Reudnitz bei Greiz.	Feinerde 66,20	10	Guter Weizen- und Kleeboden.
15,01 Proc. grobe Gest.	Feiner Sand 4,60	1	Wurde zuweilen mit Kalk,
Thonschiefer, Grauwackenschiefer, Thonschiefer und Quarzgerölle.	Grober » 9,90	2	auch mit Knochenmehl gedüngt.
	Fein-Kies 5,35	1	
	Mittel- » 7,55 = 52 St.	1	
	Grob- » 6,40 = 13 »	1	
	1 : 2		
24. Hermannsgrün bei Greiz. Nr. 3.	Feinerde 78,16	21	Guter Weizen- und Kleeboden. Wurde zuweilen
Wie oben, Thonschiefer und Grauwackenschiefer mit Quarzbrocken.	Feiner Sand 5,75	2	mit Knochenmehl gedüngt.
	Grober » 6,10	2	
	Fein-Kies 3,15	1	
	Mittel- » 3,14 = 28 St.	1	
	Grob- » 3,70 = 8 »	1	
	1 : 3		
25. Mattstedt b. Apolda Nr. 1. Ohne grob. Gest.	Feinerde 98,35	246	Guter Weizen- und Kleeboden. Lehmiger Untergrund.
Unbestimmbar.	Feiner Sand 0,70	2	Viele organische Ueberreste.
	Grober » 0,50	1	
	Fein-Kies 0,05 = 2 St.	$\frac{1}{8}$	
	Mittel- » 0,00	0	
	Grob- » 0,40 = 1 »	1	
	1 : 60		
26. Ebendaher. Nr. 2.	Feinerde 95,55	55	Schwerer Boden. Weder guter Klee- noch Weizenboden.
Ohne grob. Gest.	Feiner Sand 0,72	$\frac{1}{2}$	Eignet sich am wenigsten zum Roggenbau.
Buntsandstein mit etwas Hornstein.	Grober » 1,13	1	
	Fein-Kies 0,85 = 28 St.	$\frac{1}{2}$	
	Mittel- » } 1,75 = 5 St.	1	
	Grob- » } = 2 »		
	1 : 21		

Ort des Vorkommens und mineralogische Bestimmung des Bodens oder der Bodengesteine.	Mechanische Analyse in 100 Theilen.	Verhältniss der einzelnen Bodenglieder zu einander. Grobkies = 1.	Landwirthschaftliche Charakteristik.
27. Apoldaische Feldflur. Nr 1.	Feinerde 86,20	24	Mittelmässiger Boden.
3,22 Proc. grobe Gest.	Feiner Sand 2,55	⅔	Eignet sich am wenigsten zum Klee-, eher noch zum Weizenbau.
Keuper. Kalkgestein	Grober » 3,20	1	
und Kieselschiefer.	Fein-Kies 1,95	½	Gedüngt wird mit menschlichen Excrementen.
	Mittel- » 2,35 = 17 St.	⅔	
	Grob- » 3,65 = 4 »	1	
	1 : 6		
28. Ebendaher. Nr. 2.	Feinerde 93,80	43	Guter Weizen- und Kleeboden.
Neben vorwiegend vorhandenen Kalksteinbrocken ziemlich viel Quarzgerölle.	Feiner Sand 1,48	⅔	
	Grober » 1,00	½	
	Fein-Kies 0,72 = 27 St.	⅓	
	Mittel- » 0,80 = 3 »	⅓	
	Grob- » 2,20 = 3 »	1	
	1 : 15		
29. Russische Schwarzerde, Tschernosem.	Feinerde 90,00	900	Von allbekannter vorzüglicher Fruchtbarkeit.
Ohne grob. Gest.	Feiner Sand 9,90	99	Schwarzer, humos-thoniger Boden mit Quarzsand.
Quarzsand.	Grober » 0,10	1	
	Fein-Kies 0,00	0	
	Mittel- » 0,00	0	
	Grob- » 0,00	0	
	1 : 9		

Die Absorptionsversuche zerfallen in 3 Abtheilungen:

Die **erste** derselben umfasst 9 Böden und galt die Beantwortung der Frage: »Wie verhalten sich Ackererden unter dem Einflusse einer vollständigen Pflanzennährstofflösung und welche Veränderungen erleidet letztere in Berührung mit den Erden? — Gleichzeitig wurden noch Versuche angestellt, in welchem Grade das Verhalten dieser Erden gegen Kali- und Phosphorsäurelösungen durch die Temperatur beeinflusst wird.

Die hierbei verwendete Nährstofflösung enthielt von jedem der 4 nachgenannten Salze 5 pro Mille, von sämmtlichen 4 Salzen also in Summa 2 Procent; und nach einer Control-Analyse bei Schluss der Arbeit waren in 100 CC. der Lösung enthalten:

Kalkerde . .	0,1700	Gramm	0,4980	Gramm	CaO, NO5.
Salpetersäure .	0,3280	»			
Magnesia . .	0,1662	»	0,4985	»	MgO, SO3.
Schwefelsäure .	0,3323	»			
Kali	0,2272	»	0,4877	»	KO, NO5.
Salpetersäure .	0,2605	»			
Kali	0,2011	»	0,5043	»	KO, PO5.
Phosphorsäure	0,3032	»			
Kali in Summe	0,4283	Gramm.			

Die Resultate der Versuche sind in nachfolgenden Tabellen übersichtlich gemacht:

Tabelle 1. Verhalten von 9 Böden gegen Kalk. Angewendet je 50 Gramm. Erde.

Gegeben in 100 CC. der Lösung: 0,1700 Gramm Kalkerde.

Bodenarten.	a) bei gewöhnlicher Temperatur. Gefunden in 100 CC.: CaO Gramm.	a) Absorbirt, bezw. in Lösung gekommen: CaO Gramm.	b) nach ½ stündigem Kochen. Gefunden in 100 CC.: CaO Gramm.	b) Absorbirt, bezw. in Lösung gekommen: CaO Gramm.
1. Böhrigen	0,1997	0,0297*	0,1493	0,0207
3. Böhrigen (Verwitterungsboden d. Serpentin) .	0,0875	0,0825	0,0906	0,0794
5. Grünlichtenberg . . .	0,1714	0,0014*	0,1812	0,0112*
7. Erbisdorf (Verwitterungsboden d. Gneiss) . .	0,1768	0,0068*	0,1369	0,0331
9. Möckern	0,2069	0,0369*	0,1348	0,0352
10. Thum (Verwitterungsbod. d. Glimmerschiefers) .	0,1742	0,0042*	0,1145	0,0555
19. Sorgau (Abst. v. Glimmschiefer)	0,1544	0,0156	0,1297	0,0403
21. Schandau (Quadersandstein)	0,2002	0,0302*	0,1379	0,0321
29. Tschernosem	0,2398	0,0698*	0,1976	0,0276

(Die mit einem Stern bezeichneten Zahlen geben die Menge des in Lösung gekommenen Kalkes an, in der folgenden Tabelle Magnesia, bezw. Schwefelsäure.)

Die Tabelle zeigt die Thatsache, dass bei gewöhnlicher Temperatur der Kalk nur von zwei Böden absorbirt wurde, dass aber von den übrigen Böden der Kalk nicht nur nicht absorbirt wurde, sondern dass noch ausserdem Kalk des Bodens durch die Absorptionsflüssigkeit gelöst wurde. Der Verf. glaubt den Grund hierfür in den lösenden Einflus der sich aus humosen Bestandtheilen entwickelnden Kohlensäure suchen zu müssen. Er weist ferner darauf hin, dass die Gegenwart anderer Salze, nach Hunt und Bischoff namentlich die des schwefelsauren Natron und der schwefelsauren Magnesia, die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes steigert.

Unter Annahme des ersteren Grundes erklärt sich denn auch ferner der Verf. die Absorption geringer Kalkmengen beim Kochen des Bodens; die Kohlensäure entweicht, und etwas Kalk wird im Boden als einfachkohlensaurer Kalk niedergeschlagen.

Die Verwitterungsböden von Böhrigen (3) — Serpentin — und von Sorgau (19) — Glimmerschiefer — waren die Kalk absorbirenden Böden. Es hat bei diesen magnesiareichen Böden offenbar ein Austausch stattgefunden. Die Böden absorbirten Kalk und schieden Magnesia aus, welche in Lösung überging; wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich ist.

Tabelle 2. Verhalten derselben Böden gegen Magnesia.

Gegeben in 100 CC. der Lösung: 0,1662 Gramm Magnesia.

Bodenarten.	a) bei gewöhnlicher Temperatur.		b) nach ½stündigem Kochen.	
	Gefunden in 100 CC.:	Absorbirt, bezw. in Lösung gekommen:	Gefunden in 100 CC.:	Absorbirt, bezw. in Lösung gekommen:
	MgO Gramm.	MgO Gramm.	MgO Gramm.	MgO Gramm.
1. Böhrigen . . .	0,1324	0,0338	0,1261	0,0401
3. » . . .	0,2577	0,0915*	0,3604	0,1942*
5. Grünlichtenberg .	0,1757	0,0095*	0,1874	0,0212*
7. Erbisdorf . . .	0,1373	0,0289	0,1405	0,0257
9. Möckern . . .	0,1522	0,0140	0,1459	0,0203
10. Thum	0,1503	0,0159	0,0951	0,0711
19. Sorgau	0,1766	0,0104*	0,1874	0,0212*
21. Schandau . . .	0,1495	0,0167	0,1189	0,0473
29. Tschernosem . .	0,1378	0,0284	0,0883	0,0779

Die untersuchten Böden zeigen eine geringe Absorptionsfähigkeit für Magnesia; dieselbe, meint der Verf., wird wahrscheinlich mit dem austretenden Kalk in chemischen Austausch treten. Eine Ausscheidung von Magnesia findet nur bei den Böden statt, welche Kalk absorbiren. Beim Kochen der Böden mit der Lösung wächst die Magnesiaaufnahme, bezw. Magnesiaausscheidung, ein Beweis für die chemische Natur des Vorganges.

Tabelle 3. Verhalten derselben Böden gegen Schwefelsäure.

Gegeben in 100 CC. der Lösung: 0,3323 Gramm Schwefelsäure.

Bodenarten.	a) bei gewöhnlicher Temperatur.		b) nach ½stündigem Kochen.	
	Gefunden in 100 CC.:	Absorbirt, bezw. in Lösung gekommen:	Gefunden in 100 CC.:	Absorbirt, bezw. in Lösung gekommen:
	SO3 Gramm.	SO3 Gramm.	SO3 Gramm.	SO3 Gramm.
1. Böhrigen . . .	0,3334	0,0011*	0,2867	0,0456
3. » . . .	0,3379	0,0056*	0,3313	0,0010
5. Grünlichtenberg .	0,3444	0,0121*	0,3141	0,0182
7. Erbisdorf . . .	0,3433	0,0110*	0,3159	0,0164
9. Möckern . . .	0,3454	0,0131*	0,3691	0,0368*
10. Thum	0,3416	0,0093*	0,2651	0,0672
19. Sorgau	0,3440	0,0117*	0,3691	0,0368 **)
21. Schandau . . .	0,3427	0,0104*	0,3056	0,0267
29. Tschernosem . .	0,3300	0,0023	0,2884	0,0439

Bei gewöhnlicher Temperatur fand bei allen Böden, bis auf den Tschernosem eine geringe Schwefelsäureausscheidung statt, die durch Löslichwerden von Spuren von Gips erklärbar ist. Bei der Siedehitze fand in 2 Fällen eine

**) Im Original steht fälschlicherweise 0,3068.

vermehrte Ausscheidung, in den anderen Fällen eine Absorption von Schwefelsäure statt.

Im Allgemeinen verhalten sich die Böden gegen Kalk, Magnesia und Schwefelsäure verhältnissmässig indifferent.

Tabelle 4. Verhalten derselben Erden gegen Kali.

Gegeben in 100 CC. der Lösung: 0,4283 Gramm Kali.

Bodenarten.	a) bei gewöhnlicher Temperatur.		b) nach ½stündigem Kochen.	
	Gefunden in 100 CC.:	Absorbirt:	Gefunden in 100 CC.:	Absorbirt:
	KO Gramm.	KO Gramm.	KO Gramm.	KO Gramm.
1. Böhrigen . . .	0,3109	0,1174	0,3190	0,1093
3. » . . .	0,2231	0,2052	0,2377	0,1906
5. Grünlichtenberg .	0,3447	0,0836	0,2920	0,1363
7. Erbisdorf . . .	0,3016	0,1267	0,2866	0,1417
9. Möckern . . .	0,3562	0,0721	0,3596	0,0687
10. Thum	0,3190	0,1093	0,3158	0,1125
19. Sorgau	0,3082	0,1201	0,3190	0,1093
21. Schandau . . .	0,3447	0,0836	0,3434	0,0849
29. Tschernosem . .	0,2260	0,2023	0,2298	0,1985

Hiernach erweist sich die Absorptionsfähigkeit für Kali bei diesen Böden sehr verschieden. Der Verf. nimmt an, dass die Grösse der Absorption in einem unmittelbaren Zusammenhange mit der Güte eines Bodens stehe, obwohl ausnahmsweise auch unfruchtbare Böden bedeutende Menge von Kali absorbiren können, wie hier z. B. der als unfruchtbar bekannte Serpentinboden (3) die grösste Menge Kali absorbirte.

Ein Zusammenhang der Absorptionsgrösse mit der Menge der durch weinsaures-oxalsaures Ammoniak extrahirbaren Basen, Eisenoxyd- und Thonerde-Hydrat, oder auch mit dem Humusgehalte konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Frage, ob die Absorption chemischer oder physikalischer Natur, oder ob sie der Ausdruck einer gemischten, theils chemischer, theils physikalischer Wirkung ist, konnte durch vorstehende Versuche nicht entschieden werden.

Bei der auffallend grossen Absorption von Kali bei dem Serpentinboden vermuthet der Verf. vermöge eines rein chemischen Vorgangs die Bildung eines glimmerähnlichen Minerals.

Auf dieselbe Weise ist die reichliche Absorption der Glimmerschieferböden (10 u. 19) nicht erklärbar.

Die Siedhitze beförderte die Kaliabsorption nicht, nur in einem Falle trat eine reichlichere Absorption ein, bei Boden 5.

Zu bemerken ist, dass dieses Ergebniss von dem von Peters erhaltenen abweichend ist, welcher bei seinen Absorptionsversuchen mit verschiedenen Kalisalzen eine Vergrösserung der Absorption durch Kochen eintreten sah bis zu 9 Centigramm bei Anwendung von 100 Gramm Erde.

Tabelle 5. Verhalten derselben Erden gegen Phosphorsäure.

Gegeben in 100 CC. der Lösung: 0,3032 Gramm Phosphorsäure.

Bodenarten.	a) bei gewöhnlicher Temperatur. Gefunden in 100 CC.: PO5 Gramm.	Absorbirt: PO5 Gramm.	b) nach ½stündigem Kochen. Gefunden in 100 CC.: PO5 Gramm.	Absorbirt: PO5 Gramm.
1. Böhrigen . . .	0,2489	0,0543	0,0583	0,2494
3. » . . .	0,2967	0,0065	0,1264	0,1768
5. Grünlichtenberg .	0,1991	0,1041	0,1254	0,1778
7. Erbisdorf . . .	0,1961	0,1071	0,0338	0,2694
9. Möckern . . .	0,3036	0,0000	0,2061	0,0971
10. Thum	0,1310	0,1722	0,0201	0,2831
19. Sorgau	0,2947	0,0085	0,1294	0,1738
21. Schandau . . .	0,2678	0,0354	0,1125	0,1907
29. Tschernosem . .	0,2718	0,0314	0,1055	0,1977

Die Phosphorsäure wurde hiernach in beträchtlichem, bei den verschiedenen Böden sehr verschiedenem Grade absorbirt. Die Phosphorsäureabsorption ist nicht proportional der Kaliabsorption. Das phosphorsaure Kali tritt also nicht als solches in den Boden ein, sondern wird in seine Bestandtheile gespalten.

Der Verf. stellte eine weitere Versuchsreihe über die Absorption der Phosphorsäure an, um den Einfluss der Temperatur darauf zu ermitteln, da ihm das Verhalten der Phosphorsäure bei gesteigerten Temperaturen für die Beurtheilung der Frage wichtig schien, ob die Phosphorsäure durch eine chemische oder physikalische Wirkung vom Boden absorbirt wird. Die Ergebnisse dieser Versuche folgen in nachstehenden Tabellen.

Tabelle 6. Verhalten der Erden gegen Phosphorsäure bei verschiedenen Temperaturen.

Gegeben in 100 CC. d. L. 0,3032 PO5. 50 Gramm Erde — 100 CC. Absorptionsflüssigkeit.

Bodenarten.	Phosphorsäure absorbirt: bei gewöhnlicher niederer Temp.	bei gewöhnlicher etwas höherer Temperatur.	bei 35° C.	bei ¼ stündigem Kochen.
1. Böhrigen	0,0543	0,1479	0,2116	0,2494
3. »	0,0065	0,0941	0,1389	0,1768
5. Grünlichtenberg .	0,1041	0,0892	0,1379	0,1778
7. Erbisdorf	0,1071	0,1131	0,2405	0,2694
9. Möckern	0,0000	0,0175	0,0951	0,0966
10. Thum	0,1722	0,1678	0,2793	0,2831
19. Sorgau	0,0085	0,1738	0,2166	0,1738
21. Schandau	0,0354	0,0981	0,1499	0,1907
29. Tschernosem . .	0,0314	0,1121	0,1598	0,1977

Tabelle 7. Verhalten der Erde (9) von Möckern gegen PO5 bei verschiedenen Temperaturen.

Gegeben auf 50 Gramm Erde 100 CC. Absorpt. = Flüssigkeit mit 0,3032 Grmm. PO5.

	bei gewöhnlich niederer Temp.	bei gewöhnlich höherer Temp.	bei 25° C.	bei 35° C.	nach ½ stünd. Kochen.	nach ½ stünd. Kochen.
Absorbirt:	0,0000	0,0175	0,0732	0,0951	0,0971	0,1310

Schliesslich führte der Verf. einen Versuch über die Absorption der in der Salzgemisch-Lösung gegebenen Bestandtheile durch Dachschiefer, der durch Stossen und Sieben in den Feinheitsgrad der Feinerde gebracht worden war, aus; bei welchem sich das in nachstehendem ersichtliche Verhalten zeigte.

Tabelle 8. Verhalten der Lösung gegen Dachschiefer.

	CaO.	MgO.	KO.	SO3.	PO5.
Gegeben in 100 CC.	0,1700	0,1662	0,4283	0,3323	0,3032
Gefunden in 100 CC.	0,1441	0,1923	0,3988	0,3073	0,2160
Absorbirt von 50 Grmm. Dachschiefer-Feinerde nach ½ stünd. Kochen.	0,0259?	0,0261*)	0,0295	0,0250	0,0872

Der Dachschiefer sollte als Vergleichseinheit für die Absorptionsgrösse der angewandten Erden dienen. Da dieses Material meist überall in ziemlich gleicher Qualität zu haben ist, so eignet es sich, seine Absorptionsfähigkeit dem Vergleiche mit der Absorptionsfähigkeit anderer Böden zu Grunde zu legen.

Tabelle 9. Verhältniss der Absorption der Böden für Kali und Phosphorsäure, zu der des Dachschiefers, letztere = 1 gesetzt:

Bodenarten.	Phosphorsäure. Feinerde.	Phosphorsäure. auf Ackererde berechnet.	Kali Feinerde.	Kali auf Ackererde berechnet.
Dachschiefer	1.	1.	1.	1.
1. Böhrigen . . .	2,8601	2,3544	3,7051	3,0500
3. » . . .	2,0275	0,4154	6,4610	1,3239
5. Grünlichtenberg	2,0390	1,9905	4,6203	4,4903
7. Erbisdorf. . .	3,0895	2,3421	4,8034	3,6715
9. Möckern . . .	1,1135	0,9329	2,3290	1,9512
10. Thum	3,2465	1,9856	3,8137	2,3328
19. Sorgau . . .	1,9931	1,5036	3,7051	2,7951
21. Schandau . .	2,1869	1,9006	2,8779	2,5012
29. Tschernosem .	2,2672	2,0404	6,7288	6,0559

Der Verf. hat die die Absorptionsgrösse ausdrückenden Zahlen, welche bei den Versuchen für Feinerde gefunden wurden, auf die betreffenden Ackererden berechnet unter Zugrundelegung des procentischen Gehalts dieser Erden an Feinerde. Der Verf. ist der Ansicht, dass es nur die feinerdigen Theile sind, welche absorbiren und glaubt desshalb die richtige Absorptionsgrösse des Bodens (Feinerde + Bodenskelett) aus dem Verhalten der Feinerde berechnen zu können. Die Rechnungsresultate sind folgende:

*) Ausgeschieden.

Tabelle 10 u. 11.

Von je 50 Gramm Substanz wurden aus je 100 CC. der Lösung absorbirt in Grammen: Phosphorsäure.

	a) Bei gewöhnl. Temperatur. Feinerde.	Ackerde.	b) Nach ½ stünd. Kochen. Feinerde.	Ackererde.
1. Böhrigen	0,0543	0,0447	0,2494	0,2053
3. »	0,0065	0,0013	0,1768	0,0362
5. Grünlichtenberg .	0,1341	0,1016	0,1778	0,1736
7. Erbisdorf	0,1071	0,0812	0,2694	0.2042
9. Möckern	0,0000	—	0,0971	0,0813
10. Thum	0,1722	0,1063	0,2831	0,1731
19. Sorgau	0,0085	0,0064	0,1738	0,1311
21. Schandau	0,0354	0,0308	0,1907	0,1657
29. Tschernosem . .	0,0314	0,0283	0,1977	0,1779
Kali.				
1. Böhrigen	0,1174	0,0966	0,1093	0,0900
3. »	0,2052	0,0420	0,1906	0,0391
5. Grünlichtenberg .	0,0836	0,0815	0,1363	0,1329
7. Erbisdorf	0,1267	0,0961	0,1417	0,1074
9. Möckern	0,0721	0,0604	0,0687	0,0576
10. Thum	0,1093	0,0668	0,1125	0,0688
19. Sorgau	0,1201	0,0906	0,1093	0,0825
21. Schaedau	0,0836	0,0728	0,0849	0,0738
29. Tschernosem . .	0,2023	0,1821	0,1985	0,1787

In Procenten des gegebenen Körpers ausgedrückt war die Absorption folgende:

Tabelle 12.

a) von der Phosphorsäure: Bei den Feinerden:

absorbirt bei:	niedere Temperatur.	bei etwas höherer Temperatur.	35° C.	½ stünd. Kochen.
1. Böhrigen . . .	17,91*)	48,78	69,79	82,25
3. » . . .	2,14**)	31,03	45,81	58,31
5. Grünlichtenberg	34,33	29,42	45,48	58,64
7. Erbisdorf . . .	35,32	37,32	79,32	88,85
9. Möckern . . .	0,00	5,77	31,36	31,86
10. Thum	56,79	55,34	92,12	93,87
19. Zöblitz . . .	2,80	57,32	71,44	57,32
21. Schandau . .	11,67	32,35	49,44	66,19
29. Tschernosem .	10,36	36,97	52,74	65,24
Bei den Ackererden:				
1. Böhrigen . . .	14,47	40,15	57,45	67,71
3. » . . .	0,44	6,36	9,39	11,95
5. Grünlichtenberg	33,48	28,69	44,35	55,51
7. Erbisdorf . . .	26,78	28,39	61,13	67,36
9. Möckern . . .	0,00	4,83	26,27	26,69
10. Thum	34,73	33,85	56,34	57,11
19. Zöblitz . . .	2,11	43,24	53,89	43,24
21. Schandau . .	10,14	28,12	42,97	57,53
29. Tschernosem .	9,32	33,27	47,47	58,72

*) Im Original steht fälschlich 17,58. — **) Im Original steht fälschlich 72,14.

b) von dem Kali. — Bei den Feinerden:

	Gew. niedere Temp.	½stünd. Kochen.
1. Böhrigen . . .	27,41	25,52
3. » . . .	47,91	44,50
5. Grünlichtenberg	19,52	31,82
7. Erbisdorf . .	29,58	33,09
9. Möckern . . .	16,83	16,04
10. Thum	25,52	26,27
19. Zöblitz . . .	28,04	25,52
21. Schandau . .	19,52	19,82
29. Tschernosem .	47,23	46,35
Bei den Ackererden:		
1. Böhrigen . . .	22,56	21,01
3. » . . .	9,82	9,12
5. Grünlichtenberg	19,03	31,03
7. Erbisdorf. . .	22,42	25,09
9. Möckern . . .	14,10	13,44
10. Thum	15,61	16,07
19. Zöblitz . . .	21,15	19,25
21. Schandau . .	16,96	17,23
29. Tschernosem .	42,51	41,72

Die zweite Abtheilung der Versuche umfasst Versuche über das Verhalten einer Reihe von Böden gegen Kali und Phosphorsäure unter Anwendung wechselnder Bodenmengen gegen die gleiche Menge Lösung (obige Nährstofflösung).

Die Resultate dieser Versuche erhellen ohne Weiteres aus den nachfolgenden Tabellen.

Es wurden absorbirt von den Erden:

Verhältniss von Boden zu Lösung	9. Möckern		9. Möckern geglüht		12. Bockwa		15. Minkwitz		16. Gantzsch		29. Tschernosem		29. Tschernosem geglüht	
	KO	PO5	KO	PO5	KO	PO5	KO	PO5	KO	PO5	KO	PO5	KO	PO5
1:100	0,0281	0,0255	?	0,0056	0,0000	0,0056	0,0246	0,0000	—	0,0056	0,0106	0,0185	?	0,0384
5:100	0,0295	0,0106	0,0000	0,0254	0,0012	0,0155	0,0241	0,0049	—	0,0081	0,0079	0,0762	0,0000	0,1071
10:100	0,0531	0,0155	0,0000	0,0552	0,0200	0,0304	0,0174	0,0202	—	0,0056	0,0227	0,0732	0,0095	0,1618
25:100	0,0741	0,0453	0,0173	0,1098	0,0930	0,0800	0,0552	0,0525	—	0,0155	0,1228	0,0842	0,0444	0,2978
50:100	0,0721	0,0563	0,0295	0,1767	0,1174	0,1395	0,1255	0,0960	—	0,0552	0,2023	0,1430	0,0444	0,3020
100:100	0,1417	0,1151	0,1836	0,2437	0,1687	0,2238	0,2025	0,1318	—	0,1147	0,2796	0,2166	0,1322	0,2982
200:100	0,2269	0,1559	0,1377	0,2834	?	0,2855	0,2188	—	—	0,1584	—	—	—	—
Auf je ein Gramm Erde berechnet, wurden absorbirt:														
1:100	0,0281	0,0255	?	0,0056	0,0000	0,0056	0,0246	0,0000	?	0,0056	0,0106	0,0185	0,0000	0,0384
5:100	0,0059	0,0021	0,0000	0,0051	0,0002	0,0031	0,0048	0,0010	?	0,0016	0,0016	0,0152	0,0000	0,0214
10:100	0,0053	0,0016	0,0000	0,0055	0,0020	0,0030	0,0017	0,0020	?	0,0006	0,0023	0,0073	0,0010	0,0152
25:100	0,0030	0,0018	0,0007	0,0044	0,0037	0,0032	0,0022	0,0021	?	0,0006	0,0050	0,0034	0,0018	0,0119
50:100	0,0029	0,0011	0,0006	0,0055	0,0023	0,0028	0,0025	0,0020	?	0,0011	0,0040	0,0029	0,0009	0,0060
100:100	0,0014	0,0012	0,0018	0,0024	0,0017	0,0022	0,0020	0,0017	?	0,0011	0,0028	0,0022	0,0013	0,0030
200:100	0,0011	0,0008	0,0007	0,0014	—	0,0014	0,0011	—	?	0,0008	—	—	—	8, —

Die Kaliabsorption ist hiernach anscheinend eine ganz regellose; bald zeigt sich eine Proportionalität mit den angewandten Bodenmengen, bald erscheint die Menge der Erde bedeutungslos für die Absorptionsgrösse; auffallender- und befremdlicherweise absorbirten grössere Quantitäten Erde eine geringere absolute Menge Kali, oder auch nicht mehr, als eine kleinere Quantität Erde.

Die Phosphorsäureabsorption wächst für die meisten der Erden fast genau proportional der angewandten Bodenmenge. Durch vorheriges Glühen der Böden von Möckern und des Tschernosems wird deren Absorptionsfähigkeit für Phosphorsäure bedeutend gesteigert, eine Erscheinung, die ihre Erklärung in dem Kalkgehalt der Böden findet. Der als kohlensaurer und humussaurer Kalk vorhandene Kalk wird durch das Glühen in Aetzkalk übergeführt, der eine viel stärkere Affinität zu der in der Lösung enthaltenen Phosphorsäure äussert.

Das Kali hingegen wird von den geglühten Böden weniger absorbirt als von den ungeglühten. Dasselbe beobachtete Peters, der dieses Verhalten aus der Verringerung der absorbirenden Oberfläche, herbeigeführt durch das Wegglühen der feinvertheilten Humussubstanzen, erklärte.

Bei der dritten Abtheilung der Versuche wurde das Absorptionsvermögen der übrigen Böden für Phosphorsäure und Kali bei einem Verhältniss des Bodens gegen die Lösung von 100:100 ermittelt. Die Resultate hiervon sind aus den nachfolgenden Tabellen ersichtlich.

Gegeben Kali 0,4283 Grmm. — Phosphorsäure 0,3032 Grmm.

Feinerde des Bodens von:	Absorbirt wurden:			
	Kali. Gramm.	Phosphorsäure. Gramm.	Kali. Proc.	Phosphorsäure. Proc.
1. Böhrigen	0,1931	0,2338	45,09	77,11
4. »	?	0,2536	?	83,64
6. dem Behrberge*)	0,2039	0,0750	47,61	24,73
8. Erbisdorf	0,2162	0,2784	50,48	91,82
9. Möckern	0,1417	0,1151	33,09	37,96
11. Thum**)	0,1728	0,2734	59,65	90,17
12. Bockwa	0,1687	0,2238	39,39	73,81
13. »	0,1579	0,2238	36,94	37,81
14. Stenn	0,2095	0,2536	48,91	83,64
15. Minkwitz	0,2025	0,1718	47,28	56,66
16. Gautzsch	0,1322	0,1147	30,87	37,83
17. Plagwitz	0,0673	0,1594	15,71	52,57
18. »	0,1268	0,1370	29,60	45,18
20. Sorgau	0,1917	0,2586	44,76	85,29
22. Schandau	0,1539	0,2114	35,84	69,72
23. Reudnitz	0,1377	0,2338	32,15	76,78
24. Hermannsgrün	0,1620	0,2338	37,82	77,11
25. Mattstedt	0,2162	0,2536	50,48	83,64
26. »	0,2363	0,2437	55,17	80,38
27. Apolda	0,2417	0,2747	56,43	90,60
28. »	0,1820	0,2536	42,50	83,64
29. Tschernosem	0,2796	0,2166	68,70	71,44

*) Das Verhältniss von Boden zu Lösung musste hier ausnahmsweise wie 1:2 genommen werden. — **) Desgleichen.

Ursprünglicher Boden von	Absorbirt wurden: Kali. Gramm.	Phosphorsäure. Gramm	Kali. Proc.	Phosphorsäure. Proc.	Gehalt der Böden an Feinerde. Proc.	Bemerkungen.
1. Böhrigen . .	0,1618	0,1935	27,78	63,62	82,32	Guter Weizenboden.
4. » . .	?	0,0989	?	32,62	39,00	Qualität unbek.
6. dem Behrberge	0,0257	0,0095	6,00	3,13	12,60	» »
8. Erbisdorf . .	0,1295	0,1668	30,23	55,01	59,90	
9. Möckern . .	0,1187	0,0964	27,86	31,79	83,78	
11. Thum . . .	0,1062	0,1680	24,79	55,41	61,45	Waldboden.
12. Bockwa . . .	0,1288	0,1709	30,07	56,36	76,36	Guter Klee- u. Weizenboden.
13. » . . .	0,1290	0,1828	30,12	60,29	81,70	Desgleichen.
14. Stenn . . .	0,1520	0,1840	35,49	60,69	72,55	Desgleichen.
15. Minkwitz . .	0,2011	0,1706	46,95	56,27	99,30	Lehmboden.
16. Gautzsch . .	0,0949	0,0824	22,26	27,18	71,80	
17. Plagwitz . .	0,0585	0,1385	13,66	45,87	86,90	Roggenboden.
18. » . .	0,1051	0,1136	24,54	37,47	82,90	Sehr unfruchtbar.
20. Sorgau . . .	0,1282	0,1729	29,93	57,03	66,85	Glimmerschiefer.
22. Schandau . .	0,1431	0,1966	33,41	64,84	93,00	
23. Reudnitz . .	0,0912	0,1548	21,29	51,05	66,20	Guter Klee- und Weizenboden.
24. Hermannsgrün	0,1266	0,1827	29,56	60,26	78,16	Desgleichen.
25. Mattstedt . .	0,2126	0,2494	49,64	82,25	98,35	Desgleichen. [Weizenboden.
26. » . .	0,2257	0,2329	52,67	76,75	95,55	Schwerer, weder guter Klee- noch
27. Apolda . . .	0,2083	0,2363	48,63	78,10	86,20	Mittelmässiger Boden.
28. » . . .	0,1707	0,2979	39,86	78,48	93,80	[rühmt.
29. Tschernosem .	0,2516	0,1949	58,74	64,28	90,00	Wegen seiner Fruchtbarkeit be-

Der Verfasser suchte schliesslich zu ermitteln, ob die Absorptionsgrösse von dem Gehalte der Böden an leichtlöslichem Eisenoxyd- und Thonerde-Hydrat abhängig sei und zwischen diesen Basen und der absorbirenden Fähigkeit der Böden ein Zusammenhang bestehe, ob ferner die Absorptionsfähigkeit im Zusammenhang stehe mit dem Gehalte an organischen Substanzen. Die Extraktion des Eisenoxyds und der Thonerde geschah mittelst einer kochenden von Knop empfohlenen Lösung von weinsaurem-oxalsaurem Ammoniak*).

Nachdem sich der Verf. überzeugt hatte, dass auf diese Weise eine Erschöpfung des Bodens an Eisenoxyd- und Thonerde-Hydrat unmöglich ist, liess derselbe, um zum mindesten vergleichbare Mengen dieser in solcher Weise extrahirten Basen zu bekommen, auf je 5 Gramm der Böden 50 CC. der Lösung 24 Stunden, unter öfterem Umschütteln, bei gewöhnlicher Temperatur einwirken, darauf wurde abfiltrirt, ausgewaschen, in der Platinschale eingedampft und geglüht. Die geglühten Extracte enhielten keinen Kalk aber stets Magnesia**).

*) Im Litre 100 Gramm Weinsäure, 10 Gramm Oxalsäure und Ammoniak bis zur schwachen Uebersättigung.

**) Das Gesammtgewicht von Eisenoxyd- und Thonerdehydrat wurde ermittelt und durch Differenz aus jenem mit dem Gewicht des ursprünglichen Glührückstandes die weiter extrahirten Substanzen (Magnesia + Spuren von Alkalien) berechnet.



In der folgenden Tabelle sind die hierbei erhaltenen Resultate zusammengestellt mit dem bei den Böden erhaltenen Glühverlust (organische Substanz + Wasser + Kohlensäure) und den Absorptionszahlen der Böden für Kali in Procenten der gegebenen Mengen.

	Eisenoxyd und Thonerde.	Magnesia.	Glüh-vorlust.	Dabei Wasser; hygroskop.	Kali absorbirt.	
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	
1. Böhrigen. 1. . . .	0,41	0,20	14,11	3,35	27,41*	
2. » 3. . . .	—	—	8,25	n. best.	45,09	
3. » 4a. . . .	0,13	0,44	10,32	4,84	47,91*	
4. » 4b. . . .	0,43	0,83	23,33	—	?	
5. Grünlichtenberg. 7.	0,38	0,14	8,33	2,76	19,52*	
6. Beseberg. 8. . . .	—	—	8,81	—	47,61*	
7. Erbisdorf. 2. . .	0,55	0,15	12,06	3,44	29,58*	
8. Erbisdorf. 2. . . .	—	—	10,51	—	50,48	
9. Möckern	0,21	0,12	4,69	1,52	16,83*	33,09
10. Thum. 1.	0,70	0,02	13,15	4,18	25,52*	
11. Thum, Waldboden .	1,49	0,40	20,72	—	59,65*	
12. Bockwa. 1. . . .	0,46	0,13	11,36	—	39,39	
13. » 3. . . .	—	—	8,47	—	—	36,94
14. Stenn. 11. . . .	0,48	0,16	10,72	—	48,91	
15. Minkwitz. 2. . .	0,22	0,27	6,55	—	47,28	
16. Gautzsch. 1. . . .	0,42	0,17	5,90	—	30,87	
17. Plagwitz. 1. . . .	0,26	0,34	6,60	—	15,71	
18. » 4. . . .	0,24	0,28	3,88	—	29,60	
19. Sorgau. 1. . . .	0,66	0,39	17,53	4,91	28,04*	
20. » 3. . . .	—	—	12,69	—	44,76	
21. Schandau. 1. . .	0,29	0,02	7,57	2,15	19,52*	
22. » 2. . .	—	—	7,15	—	35,84	
23. Reudnitz. 2. . . .	—	—	9,10	—	32,15	
24. Hermannsgrün. 3. .	0,41	0,24	11,65	—	37,82	
25. Mattstedt. 1. . .	0,25	0,20	10,57	—	50,48	
26. » 2. . . .	—	—	74,28	—	55,17	
27. Apolda. 1. . . .	—	—	10,65	—	56,43	
28. » 2. . . .	0,25	0,33	10,61	—	42,50	
29. Tschernosem . .	0,66	0,18	16,03	6,01	47,23*	68,70

(Die Zahlen mit einem Stern gelten für das Verhältniss von Boden zu Lösung = 1:2, die übrigen für das Verhältniss von 1:1).

Hiernach ist eine Abhängigkeit der Kaliabsorption von dem leichtlöslichen Eisenoxyd- und Thonerde-Hydrat der Böden durchaus nicht erkenntlich, ebensowenig eine von dem Glühverlust.

Die Resultate dieser Untersuchung sind nach dem Verf. im Wesentlichen folgende:

Das Verhalten der Böden gegen Kalk giebt kein Argument der Fruchtbarkeit ab, alle Böden gleichen sich hierin so ziemlich. Fast durchgängig werden unwesentliche Mengen Kalk ausgeschieden, so dass die Lösung, nach-

dem sie mit dem Boden in Berührung gewesen, reicher an Kalk ist, als vorher. Bei Siedhitze wird eine geringe Menge Kalk aufgenommen.

Wie oben bemerkt, erklärt sich der Verf. die fast constant auftretende Kalkausscheidung aus dem lösenden Einfluss der sich aus dem Humus des Bodens entwickelnden Kohlensäure auf den Kalk des Bodens; und die Absorption geringer Kalkmengen beim Kochen des Bodens durch Beseitigung der freien Kohlensäure, wodurch einfachkohlensaurer Kalk ausfällt. Obwohl die Erklärung dieser Erscheinung nicht von grosser Bedeutung ist, so möchten wir uns doch den Einwand erlauben: wenn Kohlensäure der Grund dafür ist, dass nicht nur kein Kalk aus der gegebenen Lösung absorbirt wird, sondern noch Kalk des Bodens in Lösung kommt, so kann deren Beseitigung durch Kochen doch nur bewirken, dass der mit ihrer Hülfe gelöste Kalk wieder ausfällt, aber nicht, dass Kalk aus der gegebenen Nährstofflösung absorbirt wird. Das Vorhandensein von einer grösseren Menge Kalk in der über dem Boden stehenden Flüssigkeit erklärt sich unschwer in diesem Falle (obwohl wir eine Wirkung freier Kohlensäure nicht ausschliessen wollen) aus der bei der Absorption des Kali's freiwerdenden und auf Kalk und andere Basen lösend wirkenden Salpetersäure. Wenn beim Kochen der Lösung mit Boden geringe Mengen Kalk absorbirt werden, so muss unserer Ansicht nach eine Zersetzung des salpetersauren Kalks vorausgehen, in Folge deren Kalk mit anderen Körpern (Humus, Silikaten) eine Verbindung eingeht.

Interessant ist die verhältnissmässig reichliche Kalkabsorption bei den Verwitterungsböden des Serpentins und des Glimmerschiefers.

Auch gegen Magnesia zeigt der Boden ein ähnliches indifferentes Verhalten, wie gegen Kalk. Eine Ausscheidung von Magnesia findet nur bei den Böden statt, welche Kalk absorbiren. Beim Kochen der Böden mit der Lösung wächst die Magnesiaausscheidung, ein Beweis für die chemische Natur des Vorganges.

Dieser Beweis scheint uns nicht sehr stichhaltig. Bei einem chemischen Vorgange müsste der Austausch von Magnesia gegen Kalk und Kali nahezu nach Aequivalenten stattfinden oder es müsste wenigstens der doppelt starken Magnesiaausscheidung beim Kochen eine nahezu doppelt so hohe Absorption von Kalk und Kali entsprechen. Diese ist aber durchaus nicht ersichtlich. Bei den Böden:

		CaO		KO		MgO
3. Böhrigen	wurden absorbirt	0,2825 CaO	und	0,2052 KO	— ausgeschieden	0,0915 MgO
	beim Kochen aber	0,0794 »	»	0,1906 »	»	0,1942 »
19. Sorgau	wurden absorbirt	0,0156 »	»	0,1201 »	»	0,0104 »
	beim Kochen aber	0,0403 »	»	0,1093 »	»	0,0212 »

In Bezug auf das Verhalten gegen Kali zeigen die Böden grosse Verschiedenheiten. Das Kochen der Lösung mit dem Boden ändert die Absorptionsgrösse fast nie (in 3 Fällen), und zwar wird schon durch ein viertelstündiges Kochen der gleiche Effect erzielt, wie bei einer Berührung des Bodens mit der Lösung in einem Zeitraum von 48 Stunden. Die Absorption steigt mit der Menge des Bodens, doch bei Weitem nicht proportional dieser. Die Frage, ob die Absorption des Kali's chemischer oder physikalischer Natur oder beiderlei Natur sei, bleibt unentschieden.

Wichtig und neu ist der nachgewiesene Einfluss der Temperatur auf die Absorption der Phosphorsäure. Mit steigender Temperatur wächst die Absorption der Phosphorsäure; ein Umstand, der bei Anstellung von Absorptionsversuchen mit Phosphorsäure wohl zu berücksichtigen ist.

Der Verf. ist der Ansicht, dass die bei der Absorption auftretenden Gesetzmässigkeiten bei Anwendung von Feinerde, einem bei Weitem homogeneren Material als die Ackererde, in grösserer Schärfe auftreten würden. Wenn auch daran nicht zu zweifeln ist, so scheint uns die Umrechnung der bei Feinerde gewonnenen Zahlenergebnisse auf Ackererde doch etwas gewagt, denn die Voraussetzung des Verf., dass die gröberen Bodenglieder keine Absorptionsfähigkeit besitzen, ist durchaus nicht erwiesen. Sie mag zutreffend sein für Quarzsand, aber sicher verhalten sich die in Verwitterung begriffenen Gesteinstrümmer in Verwitterungsböden in dieser Beziehung ganz anders. Wenn das Absorptionsvermögen der Boden für Kali z. B. ganz oder zum Theil auf der Gegenwart wasserhaltiger Silikate im Boden beruht, so ist von vornherein den kleinen, sandförmigen Bruchstücken von Silikatgesteinen, wie sie fast in keinem Boden fehlen, eine Absorptionsfähigkeit zuzuschreiben. Verf. hätte zum Mindesten durch einen mit dem Sande der Böden angestellten Versuch sich versichern müssen, ob irgendwelche Absorption stattfindet; wenige der verwendeten Böden enthielten neben Feinerde Quarzsand.

Die zweite Versuchsreihe zeigte das Verhalten verschiedener Mengen einund desselben Bodens gegen dieselbe Menge Lösung und zeigte, 1. dass die Kaliabsorption viel langsamer wächst, als die Proportionen zwischen Boden und Lösung es erwarten lassen; 2. dass die Phosphorsäure in den meisten Fällen in strenger Proportionalität mit den verschiedenen zur Anwendung gelangten Bodenmengen absorbirt wird.

Die von der Regel der mit der Bodenmenge steigenden Absorption sichtlichen Abweichungen möchten wir für Beobachtungsfehler ansehen; denn einzelne Zahlen sind unmöglich anders auszulegen; Referent vermag wenigstens keine Erklärung dafür zu finden, dass grössere Quantitäten ein und derselben Erde nicht mehr oder noch weniger als kleinere Quantitäten Kali oder Phosphorsäure absorbirten. So lange die Beweglichkeit der Salzlösung zwischen den Bodentheilchen nicht gehindert ist, möchten wir eine mit der Bodenmenge steigende absolute Absorption annehmen. Es ist uns unverständlich, wie

1 Grmm. Tschernosem 0,0106 Gr. Kali,
5 » » aber nur 0,0079 Gr. Kali und
10 » » dann wieder 0,0227 Gr. Kali absorbiren konnten;

oder wie 50 Grmm. des Bodens von Möckern nicht mehr, ja weniger Kali, als 25 Gramm Boden absorbirten, obgleich dagegen 100 Gramm davon fast genau doppelt soviel Kali absorbirten, als 50 Gramm Boden; es ist uns ferner unverständlich, wie 1 Gramm Boden von Möckern aus 100 CC. Lösung $2\frac{1}{2}$ mal soviel Phosphorsäure absorbiren konnte als 5 Gramm absorbirten und über $1\frac{1}{2}$ mal soviel als 10 Gramm davon absorbirten! Welche Kraft möchte hier der Absorption entgegen wirken? Uebrigens sind des Verf. Berechnungen aus seinen eigenen analytischen Belegen für diese letztere Absorptionsreihe nicht richtig und die gewichtsanalytische Bestimmung mit der maassanalytischen nicht übereinstimmend.

Der Verf. fand bei Anwendung von 5 Gramm Boden auf 100 CC. Lösung in 10 CC. der überstehenden Flüssigkeit

PO_5 = 0,1390 Gramm 2 $Ur_2O_3PO_5$ = 0,02767 = 0,0265 PO_5 absorbirt

desgleichen PO_5 = 5,9 CC. Uranlösung (1 CC. = 0,00496 Gramm PO_5) = 0,02926 = 0,0106 PO_5 absorbirt,

dagegen berechnet sich für das Verhältniss 1 : 100 eine PO_5-Absorption von nur 0,0245 statt 0,0255.

Absorbirende Kraft des Eisenoxyd's etc.

Ueber die absorbirende Kraft des Eisenoxyd's und der Thonerde in Bodenarten stellte R. Warrington jun.*) eine Anzahl von Versuchen an. Der Verf. fand, dass Eisenoxydhydrat und Thonerdehydrat in kohlensäurehaltigem Wasser aufgelösten phosphorsauren Kalk zersetzen, indem sie die Phosphorsäure absorbiren. Bodenarten zeigen in dem Maasse, in welchem sie diese gen. Hydrate enthalten, dieses Verhalten; sie absorbiren aber gleichzeitig Kalk in Form von kohlensaurem Kalk, wenn sie arm an Kalk sind. Die Phosphorsäure des Bodens glaubt der Verf. ganz an Eisenoxyd gebunden, wenigstens in letzter Instanz und diese Absorption setzt der Verf. auf Rechnung chemischer Affinität, nicht physikalischer Attraktion.

Eisenoxydhydrat mit 15,66 Proc. Wasser und Thonerdehydrat mit 33,14 Proc. Wasser verhielten sich gegen die Lösungen verschiedener Kali- und Ammonsalze wie folgt:

von	bei einer Stärke der Lösung von		100 Thl. wasserfr. Eisenoxyd**) absorbirten		100 Thl. wasserfr. Thonerde absorbirten	
	Proc. Salz	Proc. Base	an Salz	an Base	an Salz	an Base
kohlensaurem Kali . .	0,995	0,678 KO	8,39	5,72 KO	2,27	1,55 KO
schwefelsaurem Kali . .	1,077	0,582 »	2,27	1,23 »	0,84	0,45 »
Chlorkalium	1,053	0,664 »	0,42	0,27 »	—	— »
salpetersaurem Kali . .	1,049	0,488 »	0,45	0,21 »	0,42	0,19 »
kohlensaurem Ammoniak	0,930	0,329 NH_3	6,31	2,23 NH_3	3,12	1,10 NH_3
schwefelsaurem »	1,382	0,356 »	2,54	0,66 »	1,13	0,29 »
Chlorammonium . . .	0,958	0,304 »	0,24	0,08 »	—	— »
salpetersaurem »	1,552	0,330 »	0,41	0,09 »	—	— »

Hiernach ist die Absorptionskraft des Eisenoxydes grösser, als die der Thonerde. Der Verf. bemerkt aber, dass im Boden der Unterschied zwischen dem Betrag der verschiedenen absorbirten Salze viel geringer sei, als bei den reinen Oxydhydraten und dass während von letzteren nur kleine Mengen der salpetersauren Salze absorbirt worden seien, der Boden beträchtliche Mengen davon oder von deren Basen aufgenommen habe. Die Flüssigkeit, in welcher Eisenoxyd mit schwefelsaurem Ammon, salpetersaurem Ammon und Chlorammon in Berührung gewesen war, reagirte auffälligerweise stark alkalisch und die Zersetzung des schwefelsauren Ammoniaks durch Thonerde war derartig, dass auf 10 Aequivalente Ammoniak 28,2 Aequiv. Schwefelsäure absor-

*) Journ. f. prakt. Chemie. Bd. 104. S. 316.

**) Jedoch im hydratischen Zustande.

birt waren. Es wurde demnach relativ mehr Säure, als Base absorbirt. Ein gleiches Verhalten zeigten Eisenoxyd und Thonerde gegen kohlensaures Kali. Der Verf. nimmt deshalb an, dass in derartigen Absorptionen eine schwache chemische Affinität im Spiele sei. Die entstandenen Verbindungen der Oxydhydrate mit den Alkalisalzen werden nach dem Verf. durch Wasser zwar zerlegt, aber schwierig. Das mit kohlensaurem Kali gesättigte Eisenoxyd verlor nach zweimaligem Waschen $^{2}/_{3}$ seines Kali's.

Dass die in Rede stehenden Hydrate eine starke absorbirende Kraft besitzen, ist vor dem Verf. von Peters, Rautenberg u. A. längst nachgewiesen worden. Dagegen ist von Rautenberg nachgewiesen, dass die absorbirende Kraft der Bodenarten nicht proportional in ihren Gehalt an Eisenoxyd- und Thonerdehydrat ist, wie Verf. behaupten will.*)

Versuche über Löslichmachen des im Boden absorbirten Kali's, von C. Treutler**) — Die Versuche des Verf. sollten die Frage lösen helfen: »Mit welchen Mitteln kann man der Absorption des Kali's durch die Feinerde des Bodens am zweckmässigsten entgegenarbeiten, um somit das Kali in der Tiefe der Ackerkrume zu verbreiten.«

Die Versuche wurden wie folgt ausgeführt: Cylinder von lackirtem Eisenblech von 9,7 CM. Weite und 90 CM. Länge wurden mit 4 Pfd. Erde gefüllt, nachdem das trichterförmige untere Ende mit Werg und Papierfilter bedeckt worden. Ein weiteres halbes Pfund Erde wurde mit einem der Kalisalze, schwefelsaurem Kali oder Chlorkalium, und mit einem der Lösungsmittel innig gemischt und dann ebenfalls in die Cylinder gefüllt. Die verwendete Erde stammte von Plagwitz, war lufttrocken und enthielt 85,5 Proc. Feinerde. Die Menge der verwendeten Kalisalze betrug für das schwefelsaure Kali 1,849 Gramm, für das Chlorkalium 1,583 Gramm, so dass in beiden Fällen je 1 Gramm Kali in den Boden gelangte. Die Erde in den Cylindern wurde zunächst mit soviel Wasser, als ihrer wasserhaltenden Kraft entsprach (672 CC. circa 30 Proc.) übergossen, sodann wurde 1 Liter Wasser nachgegossen, der in 13—14 Stunden abgelaufen war und dann immer von Neuem und zwar 12 mal hintereinander auf dieselbe Erde aufgegossen wurde. Nach dem zwölften Durchfliessen des einen Liters Bodenflüssigkeit wurde darin das Kali nach Ausscheiden des Eisens und der Erden bestimmt, indem die Alkalien aus alkoholisch-salzsaurer Flüssigkeit durch kieselflusssaures Anilin in Form von Kieselfluorverbindungen gefällt, durch Abdampfen mit Schwefelsäure in schwefelsaure Salze, durch Umsetzen mit essigsaurem Baryt und Glühen in kohlensaure Salze und durch Salzsäure in Chlorverbindungen übergeführt und aus diesen das Kali durch Chlorplatin abgeschieden wurde.

Die nachstehenden Tabellen enthalten die Ergebnisse dieser Versuche.

In dem ablaufenden Litre der Lösung war enthalten, bei Düngung des Bodens mit

*) Dies. Bericht. V. Jahrg. S. 38.

**) Landw. Versuchsst. 1869. Bd. XII. S. 184.

Auf Zusatz von	schwefelsaurem Kali		Chlorkalium	
	im Ganzen. Gramm.KO.	nach Abzug der in reinem Wasser löslichen Kalimenge. Gramm.KO.	im Ganzen. Gramm KO.	nach Abzug der in reinem Wasser löslichen Kalimenge. Gramm KO.
500 Gramm Knochenmehl	0,3274	0,3147	0,2514	0,2197
50 » »	0,1102	0,0975	0,1212	0,0895
250 » Humusboden	0,0993	0,0866	0,1155	0,0838
80 » Kuhmist	0,0618	0,0491	0,0949	0,0632
80 » Schafmist	0,0410	0,0283	0,0572	0,0255
80 » Pferdemist	0,0420	0,0293	0,0524	0,0207
125 » Kuhjauche	0,0223	0,0096	0,0511	0,0194
20 » Chilisalpeter	0,0820	0,0693	Spuren	—
20 » kohlensaurem Ammoniak	0,0681	0,0554	0,0899	0,0582
20 » Superphosphat	0,0624	0,0497	0,0836	0,0519
5 » schwefelsaurer Magnesia	0,0587	0,0460	nicht best.	nicht best.
20 » Gips	0,0577	0,0450	0,0682	0,0365
250 » Humusboden + 20 Gramm kohlensaurem Ammoniak	0,0491	0,0364	0,0678	0,0361
kohlensäurehaltigem Wasser	0,0379	0,0252	0,0427	0,0110
3,698 Grmm. schwefelsaur. Kali-Magnesia	0,0365	0,0238	—	nicht best.
10 » Kochsalz	0,0220	0,0093	0,0280	—
ohne Zusatz (reines Wasser)	0,0127	—	0,0317	—

Der Verf. deutet die Zahlenergebnisse in folgender Weise: der Einfluss der angewandten Salze und Dünger auf die Löslichkeit des schwefelsauren Kali's und des Chlorkaliums in der Bodenflüssigkeit stellt sich wie folgt heraus:

1. fast ganz gleich für beide Salze: bei der Düngung mit humussaurem Ammoniak, Humusboden, Superphosphat, kohlensaurem Ammoniak, Schafmist;
2. grösser für schwefelsaures Kali: bei der Düngung mit Kochsalz, kohlensäurehaltigem Wasser, Gips, Chilisalpeter, Pferdemist, Knochenmehl;
3. grösser für Chlorkalium; bei der Düngung mit Kuhmist und Kuhjauche.

Die ganze Menge der Bodenflüssigkeit (abgelaufene und zurückgehaltene) betrug in jedem Falle 1672 CC. Berechnet man aus der im Bodenfiltrat gefundenen Kalimenge die ganze in der Bodenflüssigkeit enthalten gewesene (unter der unbedenklichen Annahme, dass die 672 von der Erde zurückgehaltenen CC., dieselbe Zusammensetzung angenommen hatten, wie das abgelaufene Liter nach 12maligem Zurückgiessen auf die Erde) so ergeben sich folgende Zahlen und gleichzeitig die Menge des absorbirt gebliebenen Kali's.

(Siehe Tabelle auf Seite 98.)

Die weitere Untersuchung erstreckte sich »auf die besonderen Wirkungen des Knochenmehls, auf das Löslichwerden der Phosphorsäure und des Kalkes und die Umsetzung der Chloride des Kaliums und Natriums in der Ackererde mit den vorhandenen Magnesiasalzen.« Die auffallende Wirkung, welche das Knochenmehl auf das absorbirte Kali nach vorstehenden Versuchen ausübt, war Veranlassung, noch einige Bestimmungen der dabei löslich gewordenen

Bei der Düngung mit

Bei Zusatz von	schwefelsaurem Kali: war in 1672 CC. Bodenflüssigkeit gelöst. Gramm KO.	schwefelsaurem Kali: wurde Kali absorbirt in Proc. des gegebenen Kali's.	Chlorkalium: war in 1672 CC. Bodenflüssigkeit gelöst. Gramm KO.	Chlorkalium: wurde Kali absorbirt in Proc. des gegebenen Kali's.
500 Gramm Knochenmehl	0,547	45,3	0,420	58,0
50 » »	0,184	81,6	0,202	79,8
250 » Humusboden	0,166	83,4	0,198	80,7
80 » Kuhmist	0,103	89,7	0,158	82,2
80 » Schafmist	0,068	93,2	0,095	90,5
80 » Pferdemist	0,070	93,0	0,087	91,3
125 » Kuhjauche	0,037	96,3	0,085	91,5
20 » Chilisalpeter	0,137	86,3	—	—
20 » kohlensaurem Ammoniak .	0,113	88,7	0,150	85,0
20 » Superphosphat	0,104	89,6	0,139	86,1
5 » schwefelsaurer Magnesia .	0,098	90,2	—	—
20 » Gips	0,096	90,4	0,114	88,6
250 » Humusboden + 20 Gramm	0,082	91,8	0,113	88,7
kohlensaurem Ammoniak .	0,063	93,7	0,071	92,9
1 Liter kohlensäurehaltigem Wasser. .				
3,698 Grmm. schwefelsaur. Kali-Magnesia	0,061	93,9	—	—
10 » Kochsalz	0,036	96,4	0,046	95,4
ohne Zusatz (dest. Wasser)	0,021	97,9	0,053	94,7

Mengen Phosphorsäure und Kalk auszuführen, um zu erfahren, wie weit auf diese beiden der Pflanze so nothwendigen Körper bei einer Düngung mit Knochenmehl mit dem Kali zugleich der Vegetation zugänglicher geworden.

Bezüglich der Löslichkeit der Phosphorsäure und des Kalkes ergab sich Folgendes:

Von dem mit 500 Gramm Knochenmehl gedüngten Boden waren in das Filtrat übergegangen:*) 0,076 Gramm Phosphorsäure und 2,808 Gramm Kalk,
von dem mit 50 Gramm Knochenmehl gedüngten: 0,018 Gramm Phosphorsäure.

Das Auftreten einer so grossen Kalkmenge in der Bodenflüssigkeit erklärt der Verf. mit der Bildung eines ansehnlichen Quantums Salpetersäure aus dem stickstoffhaltigen organischen Gewebe der Knochen.

Ob bei dem Durchgange der Lösung von Chlorkalium oder Chlornatrium durch Ackererde, indem ein Theil des Kali's absorbirt wird, ansehnliche Mengen Chlormagnesiun erzeugt und in die Bodenflüssigkeit übergeführt werden, ermittelte der Verf. durch folgende Versuche. Drei der oben beschriebenen Blechcylinder wurden mit Erde gefüllt, wovon die des einen ausser mit 1,849 Gramm schwefelsaurem Kali noch mit 20 Gramm Chlornatrium, die des zweiten ausser mit 1,583 Gramm Chlorkalium noch mit 20 Gramm Chlornatrium und die des dritten mit 1,583 Gramm Chlorkalium (ohne Kochsalz) und 20 Gramm kohlensaurer Magnesia versetzt wurde. Im Uebrigen war das Verfahren das obige.

*) Es ist im Original nicht mitgetheilt, welche der Cylinder zu diesen Versuchen verwendet wurden, ob die mit KO SO3 oder die mit KCl versetzten.

In je 1000 CC. des Filtrats waren nun enthalten:

bei Zusatz von schwefelsaurem Kali und Kochsalz	0,003 Grmm.	Magnesia
» » » Chlorkalium » »	0,037 »	»
» » » » » kohlensaurer Magnesia	0,334 »	»

Mit der Vermehrung des Chlors und der der Magnesia geht demnach mehr Magnesia in die Bodenflüssigkeit über.

Der Verf. giebt nachstehende Schlussfolgerungen:

»1. Die Absorption des Kali's aus zwei verschiedenen Kalisalzen ist verschieden, und die Grösse der Absorption von der Natur der Säure, an welche die Base gebunden ist, abhängig (wie längst bekannt, d. R.). Aus einer Lösung von Chlorkalium absorbirt dasselbe Quantum Erde weniger Kali, als aus einer Lösung der äquivalenten Menge schwefelsauren Kali's. Vielleicht liegt der Grund hieran zum Theil in der grösseren Affinität (grösseren Löslichkeit) des Chlorkaliums zum Wasser, im Vergleich zum schwefelsaurem Kali.

2. Daher kann man bei der Düngung mit Chlorkalium das Kali tiefer im Boden verbreiten, als durch Düngung mit schwefelsaurem Kali.

3. Dieses Verhältniss zwischen beiden Salzen wird durch Zusätze anderer Salze und einer Anzahl der gebräuchlichsten Dünger nicht verändert.

4. Mit Ausnahme des Chilisalpeters und Kochsalzes bei der Düngung mit Chlorkalium haben alle die als Lösungsmittel bezeichneten Körper die Löslichkeit des Kali's in der Bodenflüssigkeit erhöht, demnach also die Absorption vermindert, und dieses gilt auch noch für Chilisalpeter und Kochsalz bei der Düngung mit schwefelsaurem Kali.

5. Das Knochenmehl hat eine ganz vorzügliche Wirkung auf die von Feinerde absorbirten Körper. Ausser der bereits bekannten Thatsache, dass es Phosphorsäure in Lösung überzuführen vermag, erfahren wir, dass es auch beträchtliche Mengen Kali vor der Absorption schützt. Als wahrscheinliche Ursachen dieses Verhaltens erscheinen zwei Processe, welche bei der Verwesung des Knochenmehls auftreten. Einmal entsteht durch Verwesung und Oxydation des Knochengewebes Kohlensäure und Salpetersäure, ein andermal wird eine beträchtliche Menge Kalk von der Phosphorsäure der Knochenerde losgetrennt. Diese beiden Processe müssen in der Erde eine schwach kohlensaure Lösung von salpetersaurem Kalk liefern. Da nun der Kalk auch von der Feinerde absorbirt wird, so mag unter den gegebenen Umständen, nämlich bei der Einwirkung freier Kohlensäure auf absorbirten Kalk und absorbirtes Kali zugleich, wegen der grösseren Löslichkeit des kohlensauren Kali's im Vergleich mit kohlensaurem Kalk, auch mehr Kali in Lösung übergehen, als Kalk, und somit das absorbirte Kali gewissermassen aus der Feinerde wieder durch Kalk verdrängt werden.

6. Nächst dem Knochenmehle stellt sich die Wirkung des Humus am günstigsten; ohne Zweifel wirkt derselbe dadurch, dass er nachhaltig Kohlensäure erzeugt.

Das kohlensaure Wasser hat, wie der Versuch ausweist, eine lösende Kraft für absorbirtes Kali, diese ist aber gering aus dem Grunde, weil die Kohlensäure aus dem Wasser bei der Berührung mit den zahllosen staubfeinen Partikeln, welche die Feinerde ausmachen, schnell entweicht. Indem der Humus aber längere Zeit Kohlensäure aus sich selbst erzeugt, ist seine Wirkung derjenigen, welche das ein oder mehrere Male mit Kohlensäure gesättigte Wasser ausübt, weit überlegen.

7. Merkwürdig ist, dass die Wirkung des Humus in Verbindung mit kohlensaurem Ammoniak so sehr gegen die des Humus für sich zurücksteht. Immerhin zeigt derselbe auch in jener Verbindung eine Wirkung.
8. Der Chilisalpeter hat bei der Düngung mit schwefelsaurem Kali wesentlich Kali löslich gemacht, bei der Düngung mit Chlorkalium nicht.
9. Das kohlensaure Ammoniak hat eine sehr deutliche Wirkung auf das absorbirte Kali gehabt.
10. Das Superphosphat zieht entschieden auch wesentliche Kalimengen aus der Feinerde aus, seine Wirkung erscheint hier ein wenig stärker, als die des Gipses und Bittersalzes, doch ist die Abweichung nicht sehr beträchtlich, so dass wir seine Wirkung recht gut aus der Gegenwart des Gipses und Bittersalzes im Superphosphat erklären können.
11. Der Gips und das ihm chemisch so verwandte Bittersalz zeigen fast ein und dieselbe Wirkung (obgleich in sehr ungleichen Mengen verwendet, der Ref.).
12. Das Kochsalz hat nur eine geringe Wirkung, und da meine direkten Bestimmungen nun ausweisen, dass bei Kochsalzdüngung in der That die Mengen des schädlichen Chlormagnesiums vermehrt werden, so kann man sich wohl ziemlich sicher über das Kochsalz dahin aussprechen, dass es als Hülfsdünger keine Bedeutung hat und leicht schädlich werden kann.«

Wir bemerken zu vorstehenden Versuchen Folgendes: Auffällig ist dabei, dass der Verf. durchaus keine Angaben macht über die Modifikationen der wasserhaltenden Kraft des Bodens (des absorbirenden Mediums), die durch Zusatz von 1 Pfd. Knochenmehl, von ½ Pfd. Humusboden auf 4½ Pfd. Boden gewiss veranlasst wurden. Wir erfahren zwar nicht wieviel Humus und welche andere Bestandtheile der Humusboden enthielt, er war aber eine reichliche Quelle für Kohlensäureentwickelung und musste demnach reichlich Humus enthalten. Gesetzt, die wasserhaltende Kraft dieses zugesetzten Humusbodens hätte nur 50 Proc. betragen, so müsste der betreffende Boden doch sicherlich $250 \cdot 0{,}5 = 125$ CC. Wasser mehr zurückhalten, als der Boden ohne Zusatz. Wie weit die 500 Gramm Knochenmehl in dieser Beziehung von Einfluss waren, lässt sich ohne direkte Versuche gar nicht ermessen. In geringerem Grade beeinflussten sicher auch die Mistsorten, die wasserhaltende Kraft des Bodens. Befremdend ist das Verhalten ferner des Humusbodens gegen Kali hinsichtlich der Absorption. Während man vermuthen sollte, dass die absorbirende Kraft des Bodens durch Zusatz von ½ Pfd. Humusboden verstärkt wurde, sieht man dieselbe sogar vermindert. Es lässt sich freilich vom Tische aus nicht ermessen, ob es möglich ist, dass der Humus des Bodens innerhalb zwölfmal 13—14

Stunden oder vielleicht innerhalb 12 Tagen, soweit in Verwesung übergehen und soviel Kohlensäure liefern kann, dass nicht nur sein Absorptionsvermögen für Kali — dass wir doch wohl voraussetzen dürfen, — aufgehoben, sondern auch noch das des Bodens vermindert wird; auch kann man nicht wissen, ob dieser Humusboden überhaupt eine Absorptionsfähigkeit für Kali besass, — da der Verf. uns darüber im Ungewissen lässt — oder ob eine anfängliche durch die Verwesung des Humus wieder aufgehoben wurde.

Eigenthümlich ist das Verhalten einer Mischung von Humusboden und kohlensaurem Ammoniak, die in viel geringerem Grade die Wiederauflösung absorbirten Kali's bewirkt, als jedes der Bestandtheile für sich allein; möglich, dass die Wirkung des kohlensauren Ammoniaks verloren ging, indem eine Bildung von humussaurem Ammoniak eintrat; diese Verbindung hätte aber die des Humusbodens verstärken müssen, da die Gegenwart des Alkali's die Verwesung des Humus und Bildung der Kohlensäure nur begünstigen und beschleunigen musste. In einem Falle verwendete Verf. als Lösungsmittel für absorbirtes Kali ein kalireiches Salz, nämlich schwefelsaure Kali-Magnesia; war letzteres das in Stassfurt käufliche Salz, so enthielt das vom Verf. verwendete Quantum circa 1 Gramm KO und 1,2 Gramm schwefelsaure Magnesia und enthielt der betreffende Boden demnach doppelt soviel Kali als in den übrigen Fällen; dennoch sehen wir nicht mehr Kali in Lösung geblieben, als etwa bei Anwendung von kohlensäurehaltigem Wasser, der Boden hatte in diesem Falle also die doppelte Menge Kali absorbirt, als die anderen Erdportionen. Ebenso sehen wir bei Anwendung von 125 CC. Kuhjauche (mit etwa 0,6 Gramm Kali) keine wesentliche Vermehrung des Kali's im Bodenfiltrat. Schliesslich wollen wir noch erwähnen, dass nach diesen Versuchen der Chilisalpeter bei Anwendung von schwefelsaurem Kali der Absorption von Kali entgegenwirkte, bei Anwendung von Chlorkalium aber die Absorption derart verstärkte, dass nur Spuren von Kali im Bodenfiltrat nachweisbar waren.

Chemische Zusammensetzung und Ertragsfähigkeit des Bodens.

Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Ertragsfähigkeit des Bodens, von W. Schütze.*) Der Verf. ist der Ansicht, dass sich von einem richtig durchgeführten Vergleich von Bodenanalysen ein Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung und Ertragsfähigkeit des Bodens ergeben müsse, wie bereits aus den Untersuchungen von v. Schorlemmer**) hervorgehe. Der Zusammenhang könne nur bei den Stoffen hervortreten, die im Boden nicht im Ueberfluss, sondern nur in so geringer Menge vorkommen, dass die Pflanze nicht soviel von ihnen vorfindet, wie sie aufzunehmen vermag, sondern mehr oder weniger Mangel an ihnen leidet. Die Phosphorsäure ist derjenige Pflanzennährstoff, der meist nur in sehr geringer Menge im Boden vorzukommen pflegt und an dem es oft schon mangelt, während alle übrigen Nährstoffe in verhältnissmässig grosser Menge vorhanden sind. Solche Verhältnisse vorausgesetzt, wird der Boden der fruchtbarste sein, welcher die grösste Menge an Phosphaten enthält; der Gehalt daran wird dann als Maassstab seiner Ertragsfähigkeit dienen können.

*) Anal. d. Chemie u. Pharm. VI. Suppl. 1868. S. 332.
**) Jahresbericht VIII. S. 44. 1865.



Der Verf. untersuchte nun eine Reihe von nach ihrem erfahrungsgemässen (sehr verschiedenen) Ertragsvermögen klassificirten Waldböden auf ihren Gehalt an Phosphorsäure.

Nachdem sich der Verfasser überzeugt hatte, dass die vollständige Lösung der Bodenphosphate nur äusserst schwierig zu erzielen und dazu selbst ein mehrtägiges Kochen mit Salpetersäure nicht genügend ist, wendete derselbe hierzu längeres Erhitzen des Bodens mit concentrirter Salpetersäure unter starkem Drucke an. 200 Gramm Boden wurden mit ungefähr ¾ Liter Salpetersäure*) übergossen und im zugeschmolzenen Kolben 72 Stunden auf 160° erhitzt.

Die Resultate dieser Untersuchung sind folgende, berechnet auf 1000 wasserfreien Boden.

	Gehalt an Phosphorsäure.***)
Kiefernboden zweiter Klasse.)**	
1. Durch Humus nur wenig gefärbter Sandboden	0,6054
2. Desgleichen; enthaltend nur Spuren von Kalkcarbonat	0,5779
3. Wenig Lehm enthaltender, durch Humus ziemlich dunkel gefärbter, an Kalkcarbonat sehr reicher Sandboden	0,5178
4. Lehmiger Sand, durch Humus nur wenig gefärbt; Probe von einer Fläche, der die Streu entnommen wird	0,3584
5. Durch Humus schwach gefärbter, an Kalkcarbonat sehr armer lehmiger Sandboden; Probe einer Streufläche	0,4635
Kiefernboden dritter Klasse.	
6. Humusarmer Sand	0,6720
7. Durch humose Beimengungen graubraun gefärbter Sand	0,6521
8. Humusarmer Sand	0,5882
9. Lehmiger, humusarmer Sandboden	0,3251
10. Lehmiger Sand; Streufläche	0,2566
11. Humusarmer, lehmiger Sand; Streufläche	0,2784
Kiefernboden vierter Klasse.	
12. Sehr lehmiger, feinkörniger, humusarmer Sand	0,3027
13. Gelber, ziemlich feinkörniger, durch Humus etwas dunkel gefärbter Sand	0,4224
14. Grobkörniger, humusarmer Sand	0,4524
15. Durch Humus etwas gefärbter gelber Sand	0,4710
16. Gelber, grobkörniger, humusarmer Sand	0,4364
Kiefernboden fünfter Klasse.	
17. Humusarmer Sand	0,4211
18. Durch Humus ziemlich dunkel gefärbter, grobkörniger Sand	0,2566
19. Durch Humus wenig gefärbter Sand	0,4665
20. Durch Humus ziemlich dunkel gefärbter Sand	0,3052
21. Gelber, humusarmer Sand	0,3110
Im Durchschnitt enthielten die Böden:	
Kiefernboden zweiter Klasse (Nr. 1—3)	0,5670
» dritter » (Nr. 6—9)	0,5593
» vierter »	0,4166
» fünfter »	0,3521

*) Die Concentration der Salpetersäure ist im Original nicht bemerkt.

**) Böden der ersten Klasse standen nicht zu Gebote.

***) Vom Referenten aus den angegebenen Mengen $2\,MgO.\,PO_5$ berechnet.

Hiernach stellt sich der Durchnittsgehalt an Phosphorsäure parallel den Ertragsklassen, so dass die bessere Bodenklasse auch den höheren Phosphorsäuregehalt zeigt. Eine grössere Regelmässigkeit, als die Gehalte der Böden innerhalb einer Bodenklasse zeigen, durfte man nicht erwarten, da einerseits die Klassifikation mehr oder weniger auf subjectiver Schätzung beruht und anderseits andere Faktoren der Fruchtbarkeit, die bei der Abschätzung in Rechnung kommen, bei vorliegender Untersuchung nicht in Betracht gezogen werden konnten. »Es kann«, sagt der Verf., »ja immerhin vorkommen, dass ein Boden genügende Mengen von Phosphorsäure enthält, aber durch Mangel an einem anderen Nährstoffe oder auch durch seine ungünstige Lage nur dürftige Erträge liefert. Immerhin wird man aber aus den obigen Zahlen schliessen können, dass im Allgemeinen ein Waldboden einen um so höheren Ertrag liefern wird, je mehr Phosphate er enthält«.

Bemerkenswerth ist noch der auffallende Mindergehalt der der Streu beraubten Böden gegenüber den andern Böden derselben Klasse. Der Verf. schätzt die durch Entnahme der Waldstreu bei 90 jährigem Umtriebe einem Morgen Kiefernboden 3. Klasse entzogene Mengen Phosphorsäure auf annähernd 100 Pfund.

Verarmung des Bodens durch Streuentnahme.

Verarmung des Bodens durch Streuentnahme; v. H. Kreutsch.*) — Im Anschluss an eine Untersuchung des Verf. »über die Folgen der Waldstreuentnahme für die Waldungen«**) theilt der Verf. Bodenanalysen mit, die die mit der Streuentnahme innig verbundene Erscheinung der Verarmung des Bodens darthun. Dieselbe tritt um so schneller ein, je weniger die mineralischen Bestandtheile desselben verwitterbar sind, und welche sich bis zur völligen Unfruchtbarkeit steigern kann. Der Eintritt derselben ist am ersten bei dem wesentlich nur aus Quarzkörnern bestehendem Diluvialsande zu erwarten, welcher die vorherrschende Bodenart des auf dem rechten Ufer der Elbe liegenden Theil des Königreichs Sachsen ist. Der Grad der Verarmung dieses Bodens durch Streunutzung ist durch im akadem. Laboratorium zu Tharand ausgeführte Bodenanalysen nachgewiesen; und zwar durch die Analysen eines Sandbodens von einem Theile des Coblenzer Revieres bei Bautzen, auf welchem ein regelmässiger Streuturnus und vor dem Abtriebe des Bestandes noch eine gründliche Streunutzung stattgefunden hatte, ferner eines Sandbodens von einer Parcelle des Reudnitzer Reviers bei Dahlen, auf welcher, ehe sie vor 6 Jahren Staatseigenthum wurde, periodisch die Streu weggenommen worden war, sowie durch diejenige eines Sandbodens von demselben Reviere, welcher geschont worden war.

*) Chemisch. Ackersm. 1868. S. 47.

**) Siehe diesen Bericht. Kapitel Pflanze, ebens. Chem. Ackersm. 1868 Seite 34.

In 100 Theilen sind enthalten:

	Diluvialsand vom Reudnitzer Revier.		Diluvialsand vom Coblenzer Revier.
	geschont.	nicht geschont.	
Kali	0,050	0,034	Spuren.
Kalkerde . .	0,028	0,032	0,008
Talkerde . .	0,010	0,004	0,005
Kieselerde . .	0,028	0,048	—
Phosphorsäure .	0,042	0,035	0,013
Schwefelsäure .	0,027	0,016	—
Summa	0,185	0,169	—

»Obwohl die Bodenarten«, sagt der Verf., »die hier verglichen werden, nicht von einem und demselben Orte sind, so ist doch der Diluvialsand wie er in der norddeutschen Ebene sich findet, vielfachen Untersuchungen nach von einer so grossen Gleichartigkeit in Bezug auf den Gehalt an anorganischen Bestandtheilen, dass man die geringe Menge derselben, welche in dem Coblenzer Boden enthalten ist, nur als eine Folge des übermässigen Streurechens ansehen kann«.

In ausführlicher Weise wurden gleiche Versuche von Stöckhardt früher mitgetheilt*), die dasselbe Ergebniss bekundeten.

Zersetzung des Granits durch Wasser.

Ueber die Zersetzung des Granit's durch Wasser, von Carl Haushofer.**) — Die früher schon von Forchhammer, Bischof und Anderen beobachtete Erscheinung der Zersetzbarkeit der Silikate durch Wasser hat den Verf. veranlasst, durch eine Reihe von Versuchen mit Graniten und Feldspathen des Fichtelgebirges nachzuweisen, welche Mengen von Substanzen unter gegebenen Verhältnissen durch Wasser ausgelaugt werden können. Die Gesteine wurden in feingepulvertem Zustande mit dem 25fachen Gewicht frisch destillirten Wassers in Gläsern übergossen, täglich einmal tüchtig aufgeschüttelt, acht Tage lang bei einer Temperatur von 12—14° C. in Berührung gelassen. Darauf wurde dekantirt, filtrirt und unter Zusatz von etwas Salzsäure in einer Platinschale, schliesslich auf einem Uhrglase eingetrocknet. Der Verf. sieht den hierbei verbleibenden Rückstand als Chlorverbindungen der Alkalien an. Eine Trennung derselben von einander konnte nur in wenigen Fällen geschehen.

Die Resultate dieser Versuche sind in Folgendem zusammengefasst. In der ersten Zahlenrubrik sind die unmittelbaren Ergebnisse, auf 100 Gramm Substanz berechnet, enthalten; in der zweiten sind die Auslaugungsprodukte auf 100,000 Theile Gesteinspulver und kaustische Alkalien berechnet.

*) Siehe dies. Ber. 1864. S. 35.

**) Journ. f. prakt. Chemie. Bd. 103. S. 121.

A. Mit reinem Wasser:				Aus 100,000 Thl. ausgelaugtes Kali, Natron etc.	
1. Granit von Selb	0,085	Grm.	Chloralkalien *)	42	Thl.
2. Derselbe bei der zweiten Auslaugung .	0,062	»	»	31	»
3. Granit vom Ochsenkopf (porphyrähnlich)	0,080	»	» **)	40	»
	0,079	»	Chlorkalium		
4. Derselbe bei der zweiten Auslaugung .	0,070	»	Chloralkalien	35	»
5. Granit von Unter-Röstau (porphyrartig)	0,062	»	» ***)	31	»
	0,049	»	Chlorkalium		
6. Derselbe, zweite Auslaugung	0,054	»	Chloralkalien	27	»
7. » dritte »	—	»	»	26	»
8. Granit von Tröstau (bei 30täg. Digestion)	0,068	»	»	34	»
9. Orthoklas von Bodenmais	0,134	»	»	67	»
10. Derselbe, zweite Auslaugung	0,052	»	»	26	»
B. Bei fortwährend bewegtem Wasser:					
11. Granit von Selb	0,107	»	»	53	»
C. Mit bei 0° Temperatur mit Kohlensäure gesättigtem Wasser:					
12. Granit von Unter-Röstau	0,172	Grm.	Chloralkalien	86	Thl.

Schliesslich behandelte der Verf. das schon einmal ausgelaugte Pulver des Granits von Tröstau mit Wasser, welches 10 Gramm frischgefällten, gut ausgewaschenen Gyps suspendirt enthielt. Dabei wurden erhalten (auf Chlorverbindungen berechnet):

13. Granit von Tröstau . . . . 0,068 Grm. Chloralkalien 42 Thl.

Der Verfasser sieht sich aus der vergleichenden Betrachtung dieser Zahlen zu folgenden Schlusssätzen berechtigt:

1. Der Granit, resp. sein Feldspath giebt schon bei gewöhnlichen Temperatur- und Druckverhältnissen Alkalien an reines und kohlensaures Wasser ab. Die 25fache Gewichtsmenge reines Wasser extrahirt aus feingepulvertem Granit in 8 Tagen 0,03—0,04 Procent Alkali, bei fortwährender Bewegung ca. 0,05 Procent. Eine grössere Zeitdauer scheint die Menge ausgelaugter Substanz nicht erheblich zu ändern.

2. Wasser, welches bei 0° mit Kohlensäure gesättigt war, extrahirte unter sonst gleichen Verhältnissen etwa die doppelte Menge Alkali, wie reines Wasser.

3. Für den Vergleich mit analogen natürlichen Vorgängen ist zu berücksichtigen, dass in den obigen Versuchen die Gesteine in feiner Pulverform, also mit grosser Oberflächenwirkung angewendet wurden. Viele mikroskopische Messungen gaben eine durchschnittliche Grösse der Stäubchen zu 0,01 Milli-

*) Vorzugsweise Chlorkalium; die Spectraluntersuchung liess auch Natron und Lithion erkennen.

**) Neben Kali waren nachzuweisen Natron, Lithion, Kalk, Rubidion.

***) Vorwiegend Chlorkalium, daneben Natron, Lithion, Kalk und Rubidion.

meter im Durchmesser. Nimmt man sie als Würfel von dieser Seitenlänge an, so berechnet sich für jedes eine Oberfläche von 0,0006 Quadrat-Millimeter, ein Inhalt von 0,000001 Kubik-Millimetern, ein Gewicht von 0,0000025 Milligrm. (bei einem specifischen Gewicht = 2,5); ferner eine Anzahl von 4000 Millionen und eine Gesammtoberfläche von 2,4 Quadratmeilen für 10 Gramm des Pulvers.

Es ist hierbei zu bemerken, dass W. B. und R. E. Rogers*) schon früher die Mengen der durch Einwirkung von reinem und kohlensaurem Wasser auf natürliche Silikate löslich werdenden Substanzen bestimmt haben. Sie wiesen qualitativ und quantitativ den zersetzenden und lösenden Einfluss des Wassers bei Hornblende, Aktinolith, Epidot, Chlorit, Serpentin, Feldspath und mehreren anderen Mineralien nach. In gleicher Weise ermittelte Th. Dietrich**) das Verhalten von Wasser und kohlensäurehaltigem Wasser gegen Porphyr, Basalt und Glimmer; ebenso die Einwirkung von Gips auf alkalihaltige Gesteine. Derselbe empfahl auch die Anwendung des Gipses zur Bereitung alkalihaltiger Composte.

Einfluss des Wassers auf einige Silikatgesteine.

Einfluss des Wassers auf einige Silikatgesteine; von Alf. Cossa.***) — Wie Haushofer, hat der Verf. einige Versuche über den zersetzenden Einfluss des Wassers auf Silikatgesteine ausgeführt, in der Weise, dass die feingepulverten Gesteine mit dem 25fachen Gewicht frisch destillirten Wassers 10 Tage lang bei 17—18° C. in Berührung gelassen, das Filtrat zur Trockne gedampft, der Rückstand wieder gelöst und nochmals filtrirt, schliesslich dies Filtrat mit ein wenig Salzsäure eingedampft und der Rückstand als Chlorüre gewogen wurde. Die Resultate sind folgende:

	Gewicht der Chlorüre.
1. Gneiss, von einer Moräne zwischen Colle di Ragogna und S. Daniele in Friaul, mit weissgelbem Orthoklas und Kaliglimmer. Spectralprobe ergab vorwiegend Kali, deutliche Spuren von Natron, Lithion und Kalk	0,125 Proc.
2. Gneiss mit Orthoklas von Albach, Aschaffenburg	0,0866 »
3. Syenit (Hornblende, Orthoklas, Quarz) vom Plauenschen Grunde bei Dresden	0,1123 »
4. Feldspathporphyr (mit Quarzkrystallen) von Cattajo, Euganeen	0,0935 »
5. Resinit (Pechstein), porphyrartiger, von Monte Sieva, Euganeen. Enthält 4,133 Proc. Wasser in Verbindung und reagirt stark alkalisch	0,0562 »
6. Resinit, ebendaher, mit 6,355 Proc. Wassergehalt	0,1100 »
7. » vom Buschbad bei Meissen	0,0592 »
8. Perlit, von Monte Sieva, mit 4,099 Proc. Wasser	0,0624 »
9. » » Glashütte, Schemnitz in Ungarn, mit 1,355 Procent Wasser; Spectralprobe ergab Kali vorwaltend, Spuren von Kalk, kein Lithion	0,0729 »

*) Americ. Journ. of Sciences and Arts. Maiheft 1848.

**) Journal f. prakt. Chemie. Bd. 74. S. 12 und der Chemische Ackersmann. 1857. S. 200.

***) Journ. f. prakt. Chemie. 1869. Bd. 106. S. 381. (Ricerche di Chim. minerol. Udine 1868.)

	Gewicht der Chlorüre.
10. **Phonolith**, von Monte Crovi bei Battaglia, Euganeen, mit 6,296 Proc. Wassergehalt und 11,66 Proc. in Salzsäure löslichen Bestandtheilen	0,3260 »
11. **Trachyt**, von Monte Chiojn, Vicenza, in Zersetzung begriffen; (deutlich Lithion)	0,0937 »
12. **Trachyt**, frischer, von Monte Ortona, Euganeen	0,0871 »
13. » porphyrartig, in Zersetzung, von S. Pietro, Montagnon, Euganeen (Sanidin, Hornblende, Glimmer)	0,0567 »
14. **Trachyt**, S. Daniele, Euganeen	0,0750 »
15. **Granit**, von Montarfano, Lago maggiore (Albit, Quarz, Glimmer); (keine Spur Lithion)	0,0727 »
16. **Granit**, von Baveno Lago maggiore (Orthoklas etc.); (Spuren von Lithion)	0,0966 »
17. **Feldspath**, dicht, weiss, in Gängen des Diorits bei Mosso, Biella, Piem	0,3500 »
18. **Basalt**, dicht von Monte nuovo, Euganeen, fast ganz in Salzsäure löslich; Spectralverhalten: Kalk und Lithion	0,1271 »

Alkalische Reaction von Mineralien.

Ueber die alkalische Reaktion der Mineralien von A. Kenngott.*) — Der Verf. untersuchte eine grosse Anzahl gewöhnlich für in Wasser unlöslich gehaltener Mineralien auf ihr Verhalten gegen Kurkumapapier und beobachtete dabei, dass bei weitem die meisten von ihnen eine alkalische Reaktion, also einen geringen Grad von Löslichkeit zeigen. Der Verf. schliesst aus seinen Beobachtungen: Bei den Silikaten ist die Reaktion abhängig zum Theil von der mehr oder weniger grossen Löslichkeit; von Silikaten mit sonst gleicher Qualität der Bestandtheile reagiren die mit weniger Kieselsäure stärker, als die mit höherem Kieselsäuregehalt; die Kieselsäure hemmt also die alkalische Reaktion. Bei gleichem Kieselsäuregehalt scheint die grössere oder geringe alkalische Reaktion der Basen die Reaktion des Silikats zu bedingen. — Von den Karbonaten reagiren die löslichen am stärksten, die Kohlensäure scheint aber die Reaktion mehr zu hemmen als die Kieselerde. Bei den Sulfaten und Phosphaten hindert jedenfalls die Säure die alkalische Reaktion der Basen, weniger das Verhältniss der Löslichkeit.

Quarzgehalt schwedischer Silikatgemenge.

Al. **Müller untersuchte verschiedene Silikatgemenge, Thone und Sande Schwedens auf ihren Quarzgehalt** nach einer von ihm aufgestellten Methode.**) — Diese Methode, Quarz neben Silikaten quantitativ zu bestimmen, besteht bekanntlich darin: die mit Quarz gemengten Silikate werden mit der 20—40fachen Menge Phosphorsäurehydrat bei einer Temperatur digerirt, wo die Säure nur eben schwach zu rauchen anfängt, wobei die

*) Journal f. prakt. Chemie. Bd. 101. S. 1 und 474; Bd. 103. S. 289.
**) Landw. Versuchsstationen. 1868. Bd. X. S. 157.

Silikate zersetzt, der Quarz jedoch nicht angegriffen wird. Es wurden Quarz gefunden (auf geglühte Substanz berechnet, mit Ausnahme des Alaunschiefers):

76,8 Proc. in einer Sandprobe vom östlichen Meeresstrand der dänischen Insel Falster;
69,7 » in sehr feinkörnigem Sand von Skultorp am Billingeberg, Westgothland;
62,6 » in silurischem Sandstein, unterstes Glied von Kinnekulle, Westgothland;
57,7 » im Glimmerschiefer von Glafwa, Wermland;
40,0 » in der Feinerde*) des Glacialschuttbodens von Kumpersmäla, Smaaland;
40,0 » im Diluvialsand von Gaarvida, Smaaland;
37,6 » in der Hälleflinta von Dannemora, Upland;
35,0 » im mageren Alluvialthon von Ragunda, Jemsland;
26,0 » in eisenschüssigem älteren Umschlämmungsthon von Träkenkorp, Södermanland;
25,4 » im Diluvialthon von Gaawetorp, Smaaland;
25,1 » » » » Asa, ebendaselbst;
22,9 » im oberen Umschlämmungsthon von Almnäs, Westgothland;
18,5 » » » » » Hellöfors, Sädermanland;
16,5 » » unteren » » Almnäs;
14,5 » im silurischen Alaunschiefer von Kinnekulle;
12,8 » in einem mageren Glacialthon von Hildringsberg, Wermland;
11,0 » im untersten Umschlämmungsthon von Skultuna, Westmanland;
7,6 » im älteren » » Saatenäs, Westgothland.

Der Meeressand, den man gewöhnlich für reinen Quarzsand zu halten pflegt, besteht hiernach zum vierten Theil aus Silikaten, vorwaltend Feldspath.

Im Sand von Skultorp überschreitet der Quarzgehalt nur wenig zwei Drittel des Ganzen, im silurischen Sandstein erreicht er nicht einmal diese Höhe.

Im smaaländischen Glacialschutt- und Diluvialsand sinkt er auf 40 Proc. herab. Diesen nahe steht der Quarzgehalt der Hälleflinta mit 37,6 %, während der Glimmerschiefer dem silurischen Sandstein nahe kommt.

Dagegen enthält auch der fette Thon noch immer Quarz, hier im Mindesten 7,6 Proc. 25 Proc. scheint die obere Grenze für zähen (schwedischen) Ziegelthon zu sein; in magerem steigt er bis zu 35 Proc. (Ragunda). Verf. hält das Alter des Thones nicht ohne Einfluss auf seinen Quarzgehalt und vermuthet, dass bei gleichem Korn der ältere Thon weniger Quarz führt, als der jüngere.

Der silurische Alaunschiefer (auf geglühte Substanz berechnet) stellt sich hinsichtlich seines Quarzgehaltes an die obere Grenze der guten Ziegelthone, was er vermuthlich einst gewesen ist.

---

*) Mittelst Siebens durch $\frac{1}{2}$ Mm. weite Maschen erhalten.

In der Regel scheinen die mechanischen Bestandtheile der Thone im Verhältniss der Feinheit ärmer an Quarz zu werden; einzelne Thone machen davon eine Ausnahme. Was bei den Thonen als Ausnahme gilt, gestaltet sich bei den (schwedischen) Sandarten zur Regel, wie aus folgenden zusammengestellten Resultaten der mechanischen Analyse und der Quarzbestimmung der Scheidungsprodukte einiger Sandarten hervorgeht:

Von den smaaländischen Sandproben von

	Gaarvida 1.	Gaarvida 2.	Klöfdala.	durch Sieblöcher von
a)	80,8 Proc.	78,2 Proc.	53,0 Proc.	1/6 Mm. Durchm.
b)	5,0 »	4,4 »	5,0 »	1/2 » »
c)	9,4 »	11,9 »	22,6 »	1 » »
d)	1,9 »	2,4 »	7,9 »	1 1/2 » »
e)	1,0 »	1,2 »	3,0 »	2 » »
f)	1,9 »	1,9 »	8,5 »	2 1/2 » »

Die Quarzgehalte waren für die geglühten Proben:

	Gaarvida 1.	Gaarvida 2.	Klöfdala.
a)	40,0 »	35,5 »	34,2 »
b)	31,0 »	32,2 »	33,5 »
c)	28,9 »	31,4 »	31,5 »
d)	30,3 »	28,2 »	29,2 »
e)	29,6 »	29,2 »	27,9 »

Der Verf. giebt folgende vorläufige Erklärung über das hinsichtlich des Quarzes so gegensätzliche Verhalten der (schwedischen) Sande und Thone:

»In Schweden ist die lose Erdbedeckung nur an sehr wenigen Punkten durch Verwitterung des unterliegenden Felsens entstanden, sondern durch Auflagerung von fremdem Gesteinesdetritus. Das Land ist einmal ein grosser Gletscher gewesen; die Kraft des wandernden Gletschereises hat die unterliegenden Gesteine zermahlen, das Gletscher- und das Meereswasser, unter dessen Niveau damals noch das jetzige Festland gelegen war, hat den Gletscherdetritus in gröbere und feinere Theile räumlich zerlegt; während der allmählichen Erhebung des Meeresbodens über das Wasserniveau sind die früher auf dem Meeresboden gebetteten Ablagerungen in das Bereich erst der Meeresbrandung, dann der meteorischen Gewässer gekommen und mehr oder weniger umgeschlämmt worden. Rücksichtlich des Zermahlens quarzhaltiger Gesteine ist zu vermuthen, dass die Zerreibung der weicheren Silikate (Feldspath etc.) eine vollständigere gewesen ist, als die des härteren Quarzes. Daraus folgt, dass die gröberen Gemengtheile des Gletscherschlammes und des daraus entstandenen schwedischen Glacialthones reicher an Quarz sind, als die feineren.

Das Gleiche sollte auch für die mechanischen Gemengtheile des Glacialsandes gelten, der bei der Sedimentation des Gletscherschlammes im Gletscher- und Meereswasser eher zu Boden fiel, als der feine Glacialthon. Das Verhältniss musste sich aber ändern, wenn der ursprüngliche Glacialsand der Verwitterung und Auswaschung anheimfiel, dann gingen die feinkörnigen Silikatbeimengungen schneller ihrer Auflösung entgegen, als die grobkörnigen und hinterliessen ein quarzreiches Gemenge.«

Alkalireichthum schwedischer Sande.

A. Müller liess durch O. Nylander die chemische Analyse der Sandportionen vom feinsten Korn (a) der Sande von Gaarvida und Klöfdala ausführen*), welche folgende Zusammensetzung ergab:

	Gaarvida 1 a.		Gaarvida 2 a.		Klöfdala a.	
Hygroskopisches Wasser	1,22	Proc.	1,47	Proc.	3,66	Proc.
Organische Substanz . .	2,38	»	2,57	»	10,25	»
Eisenoxyd und Thonerde	14,96	»	14,97	»	16,12	»
Kalk.	1,11	»	1,31	»	1,57	»
Talkerde	0,51	»	0,28	»	0,24	»
Kali**)	6,41	»	3,95	»	3,19	»
Natron**)			2,33	»	2,47	»
Kieselsäure im Silikat .	35,21	»	39,02	»	33,00	»
Quarz	38,20	»	34,10	»	28,50	»

Diese Analysen thun den hohen Alkalireichthum des schwedischen Sand- und Schuttbodens dar, den Verf. mehrmals als Eigenthümlichkeit der schwedischen Thone hervorgehoben hat.

Löslichkeit des kohlensauren Kalks in kohlensaurem Wasser.

Ueber die Löslichkeit des kohlensauren Kalks in kohlensaurem Wasser; von Alf. Cossa.***) — Um richtige Schlüsse auf grosse geologische Phänomene zu machen, die von der Löslichkeit des kohlensauren Kalks abhängen, genügt es nicht, dessen Löslichkeitcoëfficient für reinen gefüllten kohlensauren Kalk zu wissen, weil, wie schon Bischof gezeigt hat, je nach dem Aggregatzustande des in der Natur abgelagerten die Löslichkeit ungleich ist.

Der Verf. hat mit verschiedenem Material Versuche in dieser Richtung angestellt, welche folgende Resultate lieferten:

Von den Gesteinen lösten sich in 1000 Theilen mit Kohlensäure gesättigten Wassers

	bei Temperatur	Druck		
Marmor, zuckerkörniger, von Carrara .	7,5° — 9,5°	753	Mm.	1,181 Thl.
»	20,5° — 22°	741 — 746	»	0,9487 »
»	26 — 28°	737 — 742	»	0,855 »
Kalkspath (Balma di Puzuot-Turin) . .	12°	754,2	»	1,223 »
» (Skalenoëder von Traversella)	12°	754,2	»	1,212 »
Isländischer Doppelspath	18°	735,1	»	0,970 »
Oolithischer Kalk (Pioverno, Friaul) . .	15°	747	»	1,252 »
Kreide von Lüneburg	18°	740	»	0,835 »
Künstl. gefällter kohlensaurer Kalk . .	18°	739,7	»	0,950 »
Dolomitischer Kalk (Monticello, Friaul) .	15,5°	739,9	»	0,573 »
Dolomit (krystallisirt, Traversella) . . .	11,5°	743,7	»	0,654 »
» (undurchsicht. kleinkrystall. ebendah.)	11,5°	754,6	»	0,725 »
» (undurchsicht. grosse Kryst. ebendah.)	11°	745,7	»	1,224 »
» (durchsicht. » » »)	11°	749,1	»	1,073 »

*) Landw. Versuchsst. 10. Bd. S. 161. 1868. (Siehe die vorige Abhandlung dess. Verf. über den Quarzgehalt schwedischer Sande u. Thone.)

**) Für Gaarvida 1 a. sind die Alkalien aus dem Verlust berechnet, für die beiden andern die Kieselsäure. In letzterem wurden die Alkalien als Chloride gewogen und aus deren Chlorgehalt die Mengen der einzelnen Alkalien berechnet.

***) Journ. f. prakt. Chemie. 1869. Bd. 107. S. 125.

Alle Proben wurden sehr fein pulverisirt in dem kohlensauren Wasser schwebend erhalten, indem die Kohlensäure sorgfältig gereinigt das Wasser auf dem Sättigungsgrad erhielt.

Bodenstatik des Gutes Wingendorf.

Ein- und Ausfuhr von mineralischen Nährstoffen und Stickstoff auf dem nur mit käuflichen Düngemitteln bewirthschafteten Gute Wingendorf, von Stecher.*) — Verf. bewirthschaftet von einem benachbarten Gute aus ein kleines Gut, dessen Felder seit 1839, also circa 30 Jahre, ausschliesslich mit käuflichen Düngemitteln, anfänglich nur mit Peruguano, später mit Guano, Knochenmehl, Superphosphaten, Kalisalzen und Kalk gedüngt wurden. Der Lage**) nach gehört die Gegend von Wingendorf zu dem mittleren Erzgebirge des Königreiches Sachsen und die Höhe der Felder beträgt etwas mehr als 1200 Fuss ü. d. N. Die Unterlage des Bodens besteht aus Gneiss, und der vorherrschende Boden kann im Allgemeinen theils als mittlerer Gerstenboden, theils als Haferboden bezeichnet werden, er ist meist sandiger Lehm, theils flach- und kaltgründig, theils tiefgründig. Die sämmtlichen Produkte der Felder an Körnern, Wurzel- und Handelsgewächsen, Stroh, Spreu, selbst das Kartoffelkraut werden verkauft. Beiläufig sei hier noch erwähnt, dass der Verf. den Reinertrag der so bewirthschafteten Fläche pro Acker sächsich = 2,168 Morgen preuss. wie folgt angiebt:

für die Periode 1840—1853 pro Jahr und Acker 19 Thlr. 15,3 Sgr.
» » » 1854—1860 » » » » 27 » 7,7 »
» » » 1861—1867 » » » » 53 » 20,0 »

Der Verf. stellte nun die sämmtliche Aus- und Zufuhr, wie solche in den 10 Jahren 1858-1867 wirklich stattgefunden, in folgenden Tabellen zusammen, und zwar je 5 Jahre auseinanderhaltend. Die Berechnungen beziehen sich auf eine Fläche, die in den ersten 6 Jahren 19 Acker, in den letzten 4 Jahren 22 Acker = circa 47½ preussischen Morgen betrug, und nach folgender Fruchtfolge und mit folgender Düngung bewirthschaftet wurde.

pro Acker:	Stickstoff.	Phosphorsäure.	Kali.	Kalk.
1. Winterroggen	60 Pfd.	120 Pfd.	— Pfd.	—
2. Kartoffeln	60 »	60 »	60 »	—
3. Hafer	30 »	30 »	— »	18—20 Schffl.
4. Schwed. Klee z. Samen	— »	— »	— »	—
5. Winterroggen oder Weizen	60 »	120 »	— »	—
6. Kartoffeln	60 »	60 »	60 »	—
7. Hafer	30 »	30 »	— »	—
8. Flachs	30 »	30 »	60 »	—
Summa jährlich	330 Pfd.	450 Pfd.	180 Pfd.	—

Der Berechnung wurden folgende Zusammensetzungen der Ernteprodukte und Düngemittel zu Grunde gelegt.***)

*) Chem. Ackersm. 1868. S. 129.

**) Wir entnehmen diese Notizen über Lage und Bodenbeschaffenheit des Gutes einer älteren Mittheilung des Verf., chemisch. Ackerm. 1861. S. 195.

***) Die Zahlen sind vom Verf. theils dem chem. Ackersmann 1862, S. 16 u. 182, theils dem Reuning'schen Amtsblatt 1860, S. 34 und 1864, S. 52 entnommen. Sie stimmen im Wesentlichen mit den Zahlen der Wolff'schen Tabelle überein.



	In Pfunden.					
	Stickstoff.	Phosphorsäure.	Kali.	Kalk.	Magnesia.	Kieselerde.
	a) Für 1000 Pfund der Ernteprodukte.					
Weizenkörner	19	9	6	0,6	2,1	0,6
Roggen- »	19,1	9	6	0,37	1,69	0,84
Gersten- »	16	9	6	0,4	1,9	6,25
Hafer- »	15,3	9	6	1,2	2,0	12,45
Kleesamen	46,66	11	12	1,66	3,32	1,66
Timotheesamen	20	9	7,5	1	4	4
Rapssamen	30	16	10	3,29	3	0,22
Haidekorn	16	9	11	0,4	1,9	6,25
Leinsamen	30	16	14	3,36	5,24	0,60
Kartoffeln	4,2	1,6	6	0,15	0,39	0,12
Kartoffelkraut	20	6	2	60		—
Kleeheu	22,1	6	18	24		10
Flachsstengel	—	1,2	4	2,4	0,9	0,7
Weizenstroh	3,6	2	10	2,5	0,6	28,2
Roggen- »	3,6	2	10	4,3	1,3	28,1
Gersten- »	4	2	10	3,03	0,82	20,4
Hafer- »	3,6	2	10	4	2	24,7
Klee- »	15	4	12	16	4	4
Timotheestroh	20	4	12	3	1,3	19,4
Ueberkehr	25	4	12	3	2	25
Rapsstroh	2,6	3,6	10	3	3	2,5
	b) für 1000 Pfd. der Düngemittel.					
Peru-Guano	120	100	30	110	10	—
Knochenmehl	43	240	—	317	10	—
Köthen'sches Superphosphat	5	180	—	180	5	—
Galle'sches »	5	140	—	150	5	—
Baker Guano	5	300	—	180	5	—
Ammoniak-Phosphat	80	100	—	—	—	—
Kalk, dolomitischer	—	—	5	500	300	—
Kalisalz	—	—	100	—	—	—
Schwefelsäure	—	—	—	—	—	—

A. I. Ausfuhr an Nährstoffen von 1858 bis mit 1862:

	Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Kali. Pfd.	Kalk. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Kieselerde. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Roggen	71575	644	430	27	120	60	1360
Gerste	8550	77	51	3,5	16	53	136
Hafer	7550	68	45	9	15	83	115
Kleesamen	2413	26,5	29	4	8	4	112
Timotheesamen	7520	68	56	7,5	30	30	52
Rapssamen	2250	36	22,5	7,4	7	0,5	67,5
Kartoffeln	130150	208	781	19,5	50,7	15,6	546,5
» kraut	12500	75	25	750	—	—	250
Roggenstroh	106650	213	1066,5	455,8	138,5	2984	383,6
Gersten- »	19350	39	193,5	60	15,8	394	77
Hafer- »	17060	34	170	68	34	420	61
Klee- »	18150	73	217,5	290	73	73	271,5
Timothee-»	16550	66	198	49,5	21,3	320	330
Ueberkehr	15000	60	180	45	30	375	375
Rapsstroh	1400	5	14	4	4	3	4
Summa	—	1692,5	3479	1800,2	563	4815,1	4141,1

A II. Ausfuhr an Nährstoffen von 1863 bis mit 1867:*)

	Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Kali. Pfd.	Kalk. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Kieselerde. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Weizen	8710	78,4	52,3	3,5	16,5	7	165,5
Roggen	71490	643,4	429	26,5	120,8	60	1365,5
Gerste	11490	103,4	69	4,5	21,8	71,8	183,8
Hafer	42900	386,1	257,4	51,5	85,8	534,1	656,4
Kleesamen	4708	57,7	564	7,8	15,6	7,8	219,7
Timotheesamen . .	1247	11,2	9,4	1,2	5	5	24,9
Haidekorn	1450	13	16	5,6	2,8	9,6	23,2
Leinsamen	3125	50	31	10,3	16,4	1,9	94,5
Kartoffeln	372410	595,2	2234,4	55,8	—	—	15,6
Kartoffelkraut . .	20000	120	40	1200	—	—	400
Rothklee, trocken .	8300	49,8	149,4	199,2	—	83	183,4
Flachs	10800	13	43,2	25,9	9,7	7,6	—
Weizenstroh . . .	17171	34,4	171,7	42,9	10,3	484,2	61,8
Roggen- » . . .	139186	278,4	1391,8	598,5	180,9	3883	501
Hafer- » . . .	43864	87,7	438,6	175,5	87,7	1083,4	157,9
Klee- » . . .	41710	166,8	500,5	667,4	166,8	166,8	625,6
Timotheestroh . .	9800	39,2	117,6	29,4	12,7	190,1	196
Ueberkehr	58850	235,4	706,2	176,5	117,7	1471,2	1471,2
	Summa	3482,4	7221,5	3282,0	1015,5	8111,1	7594,4

B. Zufuhr an Pflanzennährstoffen. a) von 1857 bis mit 1861:

Düngestoffe.	Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Kali. Pfd.	Kalk. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Kieselerde. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Peru-Guano	11250	1125	337	1237	112	—	1350
Knochenmehl	29100	6984	—	9224	291	—	1251,3
	in 5 Jahren	8109	337	10461	403	—	2601
b) von 1862 bis mit 1866:							
Peru-Guano	19100	1910	543	2101	191	—	2291
Knochenmehl	19900	4776	—	6058	199	—	822
Phosphat von Köthen . . .	9500	1710	—	1710	47	—	47
» » Galle	3600	500	—	540	—	—	18
Baker-Guano	11833	3450	—	2130	—	—	58
Ammoniak-Phospat	2200	200	—	—	58	—	176
Dolomitkalk.	18400	73	92	9200	—	—	—
Kalisalz	4450	—	445	—	5520	—	—
Schwefelsäure zum Aufschlss.	4400	—	—	—	—	—	—
	in 5 Jahren	12639	1080	21739	6015	—	3412
Demnach: Zufuhr in 10 Jahren		20748	1417	32200	6418	—	6013
Ausfuhr nach A. . .		5115	10700,5	5082,2	1578	12926	11867,5
Mehr-Zufuhr		15633	—	27117,8	4840	—	—
Mehr-Ausfuhr . . .		—	9283,5	—	—	12926	5854,5
per sächs. Acker u. Jahr		+ 76,5	—45,45	+133,77	+ 23,7	— 63,3	—28,54
per prss. Morgen u. Jahr		+ 35,1	— 20,99	+ 61,74	+ 10,9	— 29,5	—13,17
Dagegen in den letzten 5 Jahren 1863—1867 für sich:							
Zufuhr		12639	1080	21739	6015	—	3412
Ausfuhr		3482,4	7221,5	3282	1015,5	8111,1	7594,4
Mehr-Zufuhr		9156,6	—	18457	4999,5	—	—
Mehr-Ausfuhr . . .		—	6141,5	—	—	8111,1	4182,4
per sächs. Acker u. Jahr		+ 84,9	—57	+171,29	+41,76	— 75,3	—33,91
per prss. Morgen u. Jahr		+ 39,1	—26,31	+ 79,06	+19,27	— 34,7	—17,96

*) Sowohl hier, wie im speciellen Ernteverzeichniss, das wir weglassen, ist kein Gerstenstroh aufgeführt, obwohl Gerstenkörner geerntet wurden.

Der Ueberschuss an Phosphorsäure ist sehr bedeutend, das Deficit an Kali aber auch nicht minder bedeutend. Der Boden wird daher in dieser Richtung stark angegriffen und es wird deshalb stark mit Aetzkalk gedüngt, um den natürlichen Kalireichthum des Bodens flüssig zu machen.

Der im Original gegebene Erntebericht zeigt übrigens, dass die Erträge noch im Steigen begriffen sind; es wurden nämlich geerntet:

1858—1862 an Körnern 99858 Pfd.; an Stroh 178010 Pfd.; an Kartoffeln 130150 Pfd.
1863—1867 » » 145120 » » » 329690 » » » 372410 »

Bodenstatik des Gutes Hohenziatz.

Aus- und Einfuhr an mineralischen Nährmitteln und Stickstoff, während 18jähriger Bewirthschaftung des Rittergutes Hohenziatz bei Magdeburg; von Teichmüller.*) — Das Gut liegt im Regierungs-Bezirk Magdeburg und enthält ausser Forsten, Weideland, Torfstich etc. 2300 Morgen Ackerland und 400 Morgen Wiesen. Der Boden ist durchschnittlich als Roggenboden zu bezeichnen und wird seit 1841 durch den Betrieb einer Brennerei (48—57000 Ctr. Kartoffeln oder ein Aequivalent an Getreide jährlich), durch starke Mergelung und durch Verbesserung der Wiesen meliorirt. Die 2300 Morgen Feld werden in 2 Abtheilungen bewirthschaftet; die erste Abtheilung, das Binnenfeld, ist in 8 Schläge à 100 Morgen getheilt und wird nach folgender Fruchtfolge bestellt:

In 100 Morgen.	Düngung. Stalldünger. Fuder à 25 Ctr.	Guano. Ctr.	Jauche. Fuder à 1000 Quart.	Mergel. Fuder.
1. Winterroggen	200	75	—	—
2. Kartoffeln	600	—	—	—
3. Mengekorn ($\frac{2}{3}$ Hafer, $\frac{1}{3}$ Gerste)	—	75	—	—
4. Wickgemenge	200	—	500	—
5. Winterroggen	—	75	—	—
6. Kartoffeln	600	—	—	—
7. Mengekorn	—	75	—	—
8. Rother Klee und Luzerne	—	—	1000	—
Die zweite Abtheilung. — Aussenfeld, 14 Schläge à 100 Morgen (leichterer Boden).				
1. Winterroggen	300	—	100	300
2. Kartoffeln	—	150	—	—
3. Lupinen, Hafer, letzterer gedüngt	—	40	—	—
4. Winterroggen	400	—	—	—
5. Kartoffeln	300	—	—	—
6. Lupinen, Hafer, gedüngt	—	40	—	—
7. Winterroggen	400	—	—	—
8. Kartoffeln	—	150	—	—
9. Wickgemenge	400	—	400	—
10. Winterroggen	200	—	—	—
11. Kartoffeln	400	—	—	—
12. Winterroggen	—	100	—	—
13. u. 14. Weide	—	—	—	—
Summa	4000	780	2000	300

*) Chem. Ackersm. Bd XV. 1869. S. 31.

Ausser diesen 2200 Morgen liegen noch in den Binnenfeldern vertheilt 100 Morgen Luzerne.

Die Ausfuhr des Gutes betrug innerhalb der Jahre 1845—1862 (18 Jahre): darin waren enthalten:

Gegenstand.	Centner.	Phosphorsäure. Pfd.	Kali. Pfd.	Kalk u. Magnesia. Pfd.	Kieselerde. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Halmfrüchte . .	32347	29112	19408	9704	16173	58224
Schlempe. . . .	6044	846	2538	302	242	1994
Milch	2767	553	553	332	—	1937
Käse	6217	4973	497	4725	—	17407
Fleisch	5218	10436	2087	10228	—	15664
Häute und Felle .	295	295	—	—	—	—
Wolle	417	417	—	—	—	—
	Summe	46632	25083	22291	16415	95226
pr. Jahr u. Morgen 1/46600 *)		1,00	0,53	0,54	0,35	2,03

Einfuhr. Darin waren enthalten:

Gegenstand.	Centner.	Phosphorsäure. Pfd.	Kali. Pfd.	Kalk u. Magnesia. Pfd.	Kieselerde. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Gerste und Malz .	63173	56855	37904	18952	31586	113710
Kartoffeln . . .	272587	43614	163552	16355	8177	109035
Hülsenfrüchte . .	966	966	1063	386	19	3220
Malzkeime . . .	1551	2480	310	1395	2325	4650
Oelkuchen . . .	4624	9248	6936	6936	370	20808
Viehsalz	624	—	—	—	—	—
Kleesaat	315	347	378	189	22	1480
Stroh	21953	4390	21953	10976	57070	8780
Guano	1692	20304	5076	20304	—	21996
Kalisalze . . .	149	—	180	195	—	—
Knochenmehl . .	159	3816	5247	—	—	715
Chilisalpeter . .	165	—	—	—	—	2640
Hornspäne . . .	1912	—	—	—	—	19120
Gips	408	—	—	13260	—	—
Leimkäse . . .	218	54	54	—	—	872
Summe	—	142074	242653	88[illegible]48	99569	307026
Ausfuhr. . .		46632	25083	22291	16415	95226
Mehr-Einfuhr		95442	217570	66657	83154	211800
Mehr-Einfuhr pr. Jahr und Morgen (n. d. Verf.) . .		2,03	4,65	1,35	1,78	4,74

Dazu kommen noch Mergel pr. Morgen und Jahr 76 Kubikfuss.

Bodenstatik der akadem. Güter Eldena, Poppelsdorf und Waldau.

Ein- und Ausfuhr an mineralischen Pflanzennährstoffen und Stickstoff in den akademischen Gutswirthschaften zu Eldena, Poppelsdorf und Waldau; von Eichhorn.**) — Auf Veranlassung der Centralcommission für das agricultur-chemische Versuchswesen im Königreich Preussen wurden die hierauf bezüglichen Ermittelungen und Berechnungen angestellt, für Eldena von Trommer und Rohde, für Poppelsdorf von Freytag, für Waldau von Heiden.

*) Der Verfasser hat 1/46600 angenommen; $\frac{1}{2300 \cdot 18}$ giebt aber 1/41400.

**) Annal. d. Landw. in Preussen. 1868. Bd. 52. S. 1.

Eldena.

Eldena.

Ein- und Ausfuhr an Kali und Phosphorsäure im Jahre 1865/66.

Einfuhr von Futter- und Düngemittel			Deren procent. Gehalt an Kali.	Phosphorsäure.	Einfuhr im Ganzen. Pfd. Kali.	Phosphorsäure.
900	Ctr.	Roggen, Futtermehl	1,4	2,15	1260	1935
5	»	Leinkuchen . . .	2,0	2,1	10	10,5
108	»	Rapskuchen . . .	1,5	2,5	162	270
850	»	Gerste	0,5	0,8	425	680
195	»	Hafer	0,45	0,7	87	136,15
1695,15	»	Trebern oder Seihe	1	1,5	1695,15	2542,72
3728	»	Wiesenheu. . . .	1	0,45	3728	1677,6
150,14	»	Guano	3	10	450,42	1501,4
30	»	Stallmist*). . . .	1	0,25	30	7,50
				Summa der Einfuhr	7847,57	8759,52 **)
		Ausfuhr ***)				
147,7	Ctr.	Rübsen	0,9	1,6	132,93	236,82
713,15	»	Weizen	0,5	0,9	356,56	641,82
2032,8	»	Roggen	0,5	0,9	1016,4	1829,52
612,5	»	Gerste (Mengkorn)	0,5	0,8	306,25	490,00
329,0	»	Hafer	0,45	0,7	148,05	230,30
10,35	»	Erbsen	1	0,9	10,35	9,31
57,33	»	Tabak	5	0,7	286,65	40,13
3772,0	»	Kartoffeln. . . .	0,5	0,25	1886,00	943,00
18,0	»	Rüben	0,5	0,12	9,0	2,16
7,5	»	Rübensamen . . .	0,9	0,8	6,75	6,00
588,0	»	Heu	1	0,45	588,00	264,60
40,0	»	Stroh	0,7	0,2	28,00	8
448,0	»	Stallmist	1	0,25	448	112
201	»	Sommerstroh . .	0,9	0,25	180,90	50,25
135	»	Winterstroh . . .	0,8	0,2	108	27
126	»	Kaff.	0,8	0,2	108	25,2
296,4	»	Hafer und Gerste .	0,5	0,7	148,20	207,48
30	»	Kühe (5 Stück) . .	—	3	—	90
19	»	Kälber 19 Stück) .	—	3	—	57
1665,3	»	Milch (71370 Quart)	—	0,16	—	266,44
117,0	»	Schafe (390 Stück).	—	3	—	351
13	»	Schaffelle (130 St.).	—	0,3	—	3,90
45	»	Wolle	—	0,3	—	13,50
64	»	Schweine (32 Stück)	—	3	—	192,00
8,1	»	Ferkel (27 Stück) .	—	3	—	24,3
0,75	»	Puthähne	—	—	—	1,5
				Summe der Ausfuhr	5768,4	6121,38

*) Angekauft.

**) Die Summe der Phosphorsäure ist vom Verf. nicht ganz richtig angegeben; sie beträgt 8760,87 Pfd.

***) Die verschiedenen im Original unter »verkauft«, »Dreschkorn«, »Deputat« etc. aufgeführten Posten sind hier summirt angegeben.

Summe der Einfuhr	Kali 7847,57 Pfd.	Phosphorsäure	8759,52 Pfd.
» » Ausfuhr	» 5768,4 »	»	6121,38 »
Mithin mehr Einfuhr	Kali 2079,17 Pfd.	Phosphorsäure	2638,14 Pfd.

Poppelsdorf.

Poppelsdorf.

Ein- und Ausfuhr an mineralischen Stoffen im Durchschnitt der 5 Jahre 1861/62 bis 1865/66.*)

Ausfuhr per Jahr.	Kali. Pfd.	Kalk. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.
4975 Pfd. Raps . . .	39,80	29,25	23,73	79,25	1,80
14251 » Weizen . .	78,24	8,69	31,78	115,15	7,70
3965 » Roggen . .	24,35	2,10	8,72	34,46	2,18
786 » Hafer . . .	3,46	0,82	1,70	4,94	11,11
2600 » Kartoffeln .	15,99	0,53	1,25	4,26	0,52
656 » Hopfen . .	12,71	6,44	1,58	4,63	5,99
8700 » Kälber . . .	20,88	139,20	4,35	121,80	0,52
75194 » Milch . . .	135,35	130,82	22,56	150,39	—
Summe der Ausfuhr	330,78	317,85	95,57	514,88	29,82
Einfuhr					
344 Pfd. Wintergerste	1,68	0,18	0,61	2,51	1,97
12151 » Runkeln . .	76,43	5,70	6,07	11,66	4,25
13819 » Wiesenheu .	211,43	391,08	46,98	71,86	17,96
30284 » Haferstroh .	268,92	103,87	46,64	47,55	576,61
6240 » Rapskuchen .	87,36	37,46	49,92	124,80	4,99
19600 » Kleien . . .	235,20	39,20	156,80	431,20	2,94
460 » Peru-Guano .	17,02	50,60	8,74	55,20	—
1850 » Gips . . .	—	55,5	—	—	—
600 » Knochenmehl	—	192	6	144	—
7000 » Rindvieh . .	11,90	140	4,20	126	9,10
Summe der Einfuhr	909,94	1015,59	325,96	1014,78	617,82
» » Ausfuhr	330,78	317,85	95,67	514,88	29,82
Mithin mehr Einfuhr	579,16	697,74	230,29	499,90	588

*) Die von Wolff aufgestellte Tabelle diente zur Berechnung.

Waldau.

Waldau.

Ein- und Ausfuhr an Mineralstoffen und Stickstoff in den Jahren 1860/61, 1861/62 und 1862/1863.

Der Berechnung sind die nachfolgenden Zahlen zu Grunde gelegt, zu denen der Verf. bemerkt, dass dieselben Durchschnittszahlen einer in den meisten Fällen bedeutenden Anzahl von Analysen sind.

1. In einem Scheffel, bezw. einem Centner sind an Mineralstoffen und Stickstoff enthalten:

Name des Stoffes.	Gew. d. Scheffels oder Ctr.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor.	Stickstoff.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Weizen	85	0,437	0,091	0,051	0,187	0,009	0,681	0,007	0,043	0,008	1,89
Roggen	80	0,375	0,108	0,082	0,194	0,010	0,622	0,014	0,059	0,006	1,65
Gerste	67	0,285	0,065	0,087	0,129	0,015	0,433	0,017	0,374	0,009	1,03
Hafer	48	0,209	0,036	0,049	0,104	0,011	0,302	0,018	0,678	0,005	0,85
Erbsen	88	0,861	0,012	0,137	0,170	0,017	0,751	0,085	0,019	0,050	3,16
Bohnen	100	1,086	0,246	0,176	0,241	0,007	0,944	0,076	0,012	0,028	4,21
Wicken	85	0,507	0,228	0,103	0,129	0,014	0,624	0,105	0,018	0,041	3,71
Lupinen	85	1,001		0,270	0,576	0,052	1,441	0,214	0,181	0,028	—
Raps (Rübsen?)	73	0,614	0,015	0,463	0,363	0,053	1,235	0,018	0,037	0,002	3,20
Leinsamen	80	0,854	0,050	0,329	0,329	0,060	1,329	0,001	0,001	0,002	2,97
Kartoffeln	95	0,614	0,007	0,019	0,043	0,006	0,154	0,045	0,018	0,013	0,39
Runkelrüben	100	0,408	0,178	0,071	0,030	0,010	0,066	0,041	0,032	0,134	0,20
Turnips	100	0,326	0,074	0,081	0,022	0,005	0,097	0,087	0,013	0,041	—
Möhren	100	0,307	0,216	0,100	0,050	0,009	0,111	0,016	0,047	0,029	0,18
Wiesenheu	100	1,484	0,676	1,115	0,538	0,114	0,727	0,231	2,431	0,619	1,59
Kleeheu	100	1,840	0,128	2,495	0,725	0,052	0,531	0,277	0,367	0,227	—
Rothkleesamen	100	1,162	0,024	0,154	0,380	0,055	1,064	0,211	0,058	0,041	6,05
Weissklee- »	100	1,132	0,017	0,228	0,354	0,058	1,062	0,150	0,069	0,046	—
2. Zusammensetzung der Asche der Thiere und der thierischen Erzeugnisse.											
Kuh à	700	0,763	0,219	12,476	0,360	0,047	9,978	0,051	0,085	0,190	18,6
Kalb à	100	0,111	0,040	1,929	0,055	0,006	1,579	0,007	0,005	0,032	2,4
Schaf à	80	0,075	0,026	1,237	0,027	0,004	1,026	0,005	0,003	0,022	2,1
Schwein à	250	0,295	0,061	1,794	0,097	0,011	1,811	0,011	0,002	0,023	4,9
Ferkel à	45	0,071	0,018	0,502	0,026	0,004	0,490	0,002	0,001	0,009	0,99
Wolle	100	0,016	0,058	0,610	0,012	0,289	0,032	0,085	0,147	0,004	11,76
		Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.
Milch, in 1 Quart		2,369	0,679	1,375	0,150	0,026	2,315	0,091	0,007	1,139	7,00
3. Zusammensetzung der Asche der Futter- und Düngstoffe.											
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Oelkuchen	100	1,235	0,023	0,486	0,831	0,025	1,843	0,091	0,737	0,016	4,51
Futtermehl	100	0,375	0,108	0,082	0,194	0,010	0,622	0,014	0,059	0,006	2,06
Kleie	100	1,329	0,032	0,258	0,929	—	2,867	0,056*)	0,059	—	2,10
Peruguano	100	2,049	2,501	10,330	1,676	—	12,768	0,318	0,050	1,087	14,50
Knochenmehl	100	—	—	29,050	0,070	—	20,370	—	—	—	3,85
Gips	100	—	—	32,560	—	—	—	46,510	—	—	—

*) Incl. Eisenoxyd.?

Im Jahre 1860/61.

Ausgeführt durch	Scheffel oder Centner etc.	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalk. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	Chlor. Pfd	Stickstoff. Pfd.
Weizen . . .	765 Sch.	361,8	69,6	39,0	143,0	6,9	421,0	5,4	82,9	6,1	1495,9
Roggen . . .	105 „	39,4	11,8	8,6	20,4	1,1	63,3	1,5	6,2	0,6	173,8
Gerste . . .	2 „	0,6	0,1	0,1	0,3	—	0,9	—	0,7	—	2,1
Erbsen . . .	121 „	84,2	1,5	16,6	20,6	2,1	90,9	10,8	2,3	6,1	382,4
Leinsamen . .	31 „	26,5	0,2	10,2	10,2	0,2	41,2	—	—	0,1	92,1
Rübsen . . .	549 „	337,1	8,2	254,2	190,3	20,1	678,0	9,9	20,8	1,1	1756,8
Kartoffeln . .	221 „	135,7	1,5	4,2	9,5	1,3	34,0	10,0	4,0	2,9	87,1
Kühe	9 Stck.	6,9	2,0	112,3	3,2	0,4	89,8	0,5	0,3	1,8	167,4
Kälber . . .	17 „	1,9	0,7	32,8	0,9	0,1	26,8	0,1	0,1	0,5	40,8
Schafe . . .	181 „	9,8	3,4	162,0	3,5	0,5	134,4	0,7	0,4	2,9	275,1
Schweine . . .	7 „	2,1	0,4	12,6	0,7	0,1	12,7	0,1	—	0,2	34,3
Ferkel . . .	60 „	4,3	1,1	30,1	1,6	0,2	29,4	0,1	0,1	0,5	59,4
Milch	19000 Qu.	90,0	25,8	52,3	5,7	1,0	67,0	8,5	0,3	43,3	216,0
Wolle	22 Ctr.	0,4	1,3	13,4	0,3	4,3	0,7	1,9	3,2	—	258,7
Summe der Ausfuhr		1100,7	127,1	749,4	419,2	46,3	1811,1	44,0	70,8	66,1	5031,4
Eingeführt durch											
Gerste . . .	90 Sch.	25,7	1,5	4,2	9,5	1,3	39,0	1,3	33,7	0,5	92,7
Hafer	528 „	110,4	19,0	25,9	55,0	5,8	159,5	9,5	358,0	2,6	443,5
Erbsen . . .	3 „	2,6	—	0,4	0,5	0,1	2,3	0,3	0,1	0,2	9,5
Bohnen . . .	3 „	3,3	0,7	0,5	0,7	—	2,8	0,3	—	0,1	12,6
Wicken . . .	55 „	27,9	12,5	5,7	7,1	0,8	34,8	5,8	1,0	2,3	204,1
Rothkleesamen .	10 Ctr.	11,6	0,2	1,5	3,8	0,5	10,6	2,1	0,6	0,4	96,8 (Rothklee- und Weissklee-)
Weissklee- „ .	6 „	6,8	0,1	1,3	2,1	0,3	6,4	0,9	0,4	0,3	
Oelkuchen . .	267 „	453,2	8,4	178,4	305,0	9,2	676,4	33,4	270,5	7,9	1655,2
Futtermehl . .	25 „	9,4	2,7	2,1	4,8	0,3	15,6	0,4	1,5	0,2	51,5
Kleie	90 „	119,6	2,9	23,2	83,6	—	258,0	5,0	5,3	—	189,6
Knochenmehl .	20 „	—	—	581,0	1,4	—	407,4	—	—	—	77,0
Peruguano . .	70 „	143,4	175,1	723,1	117,3	—	893,8	22,3	3,5	76,1	915,0
Gips	4 „	—	—	130,2	—	—	—	186,0	—	—	—
Kühe	12 Stck.	9,2	2,6	149,7	4,3	0,6	119,7	0,6	0,4	2,4	223,2
Schafe . . .	20 „	1,5	0,5	24,8	0,5	0,1	20,5	0,1	0,1	0,4	42,0
Summe der Einfuhr		924,6	226,2	1852,0	595,6	19,0	2416,8	265,9	677,1	93,4	4011,9
Mehr ein- als ausgeführt . . .		—	99,1	1103,6	176,4	—	605,3	221,9	606,3	27,3	—
Mehr aus- als eingeführt . . .		176,1	—	—	—	27,3	—	—	—	—	1019,5
Durch 7500 Centner Wiesenheu eingeführt:		11130,0	5070	8362,5	4035,0	855,0	5452,5	2482,5	18232,5	4642,5	11925,0
Das Ackerland ist somit bereichert um .		10953,9	5169,1	9466,1	4211,4	827,7	6057,7	18454,4	3088,8	4669,8	10905,5

Im Jahre 1861/62.

Ausgeführt durch	Scheffel oder Centner etc.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	Kieselsäure.	Chlor.	Stickstoff.
		Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Weizen . . .	777 Sch.	367,5	70,7	39,6	145,3	7,0	529,2	5,4	33,4	6,2	1468,5
Roggen . . .	514 „	192,8	55,5	42,1	96,1	5,1	319,7	7,2	30,3	3,1	848,1
Gerste . . .	318 „	90,6	20,7	11,8	41,0	4,8	137,7	5,4	118,9	2,9	327,5
Hafer	1 „	0,2	—	—	0,1	—	0,3	—	0,7	—	0,8
Erbsen . . .	93 „	80,1	1,1	12,7	15,8	1,6	69,8	7,9	1,8	4,7	293,9
Leinsamen . .	5 „	4,3	0,3	1,6	1,6	0,3	6,6	—	—	—	14,9
Rübsen . . .	593 „	364,1	8,9	274,6	215,5	31,4	782,4	10,7	21,9	1,2	1897,6
Kartoffeln . .	309 „	189,7	2,2	5,9	13,3	1,9	47,7	13,9	5,6	4,0	121,7
Kühe	18 Stck	13,7	3,9	224,6	6,5	0,8	179,5	0,9	0,6	3,6	334,8
Kälber . . .	16 „	1,8	0,6	30,9	0,9	0,1	25,3	0,1	0,1	0,5	28,4
Schafe . . .	62 „	7,7	1,6	76,7	1,7	0,2	63,6	0,3	0,2	1,4	130,2
Schweine . . .	32 „	9,4	2,0	57,4	3,1	0,4	58,0	0,3	0,1	0,7	156,8
Ferkel . . .	72 „	5,1	1,3	36,1	1,9	0,3	35,3	0,1	0,1	0,6	71,3
Milch	25000 Qs.	118,5	34,0	68,8	7,5	1,3	115,8	4,6	0,4	57,0	301,9
Wolle	25,67 Ct.	0,41	1,48	15,7	0,3	6,1	0,8	2,2	3,8	—	350,0
Summe der Ausfuhr		1442,9	204,3	898,4	550,2	61,3	2321,7	59,0	217,9	85,9	6356,4
Eingeführt durch											
Roggen . . .	4 Sch.	1,5	0,4	0,3	0,8	—	2,5	0,1	0,2	—	6,6
Gerste	100 „	28,5	6,5	8,7	12,9	1,5	43,4	1,7	37,4	0,9	103,0
Hafer	1370 „	286,3	49,3	67,1	142,5	15,1	413,7	24,7	928,9	6,9	1164,5
Erbsen . . .	10 „	8,6	0,1	1,4	1,7	0,2	7,5	0,9	0,2	0,5	31,6
Wicken . . .	174 „	88,2	39,7	17,9	22,4	2,4	108,6	18,8	3,1	7,1	645,5
Kartoffeln . .	4 „	2,5	—	0,1	0,2	—	0,6	0,2	0,1	0,1	1,6
Rothkleesamen .	4 Ctr.	4,6	0,1	0,6	1,5	0,2	4,3	0,8	0,2	0,2	} 60,5
Weisskleesamen	6 „	6,8	0,1	1,3	2	0,3	6,4	0,9	0,4	0,3	
Oelkuchen . .	229 „	282,8	5,3	111,3	190,3	5,7	422,0	20,8	168,8	3,7	1082,8
Futtermehl . .	43 „	16,1	4,6	3,5	8,3	0,4	26,7	0,6	2,5	0,3	88,6
Guano . . .	90 „	184,4	225,1	929,7	150,8	—	1149,7	28,6	4,5	97,8	1305,0
Knochenmehl .	42 „	—	—	1220,1	2,9	—	855,4	—	—	—	161,7
Gips	96 „	—	—	3125,8	—	—	—	4465,0	—	—	—
Kühe	6 Stck.	4,6	1,3	74,9	2,2	0,3	59,8	0,3	0,2	1,2	111,6
Schafe . . .	136 „	10,2	3,5	169,2	3,7	0,5	139,5	0,7	0,4	3,0	285,6
Schweine . . .	3 „	0,9	0,2	5,4	0,3	—	5,4	—	—	0,1	14,7
Ferkel . . .	2 „	0,1	—	1,0	0,1	—	1,0	—	—	—	2,0
Summe der Einfuhr		906,1	336,2	5735,3	542,7	26,6	3246,4	4543,6	1146,9	122,1	5115,3
Mehr ein- als ausgeführt . . .		—	191,9	4836,9	—	—	924,7	4484,6	929,0	—	—
Mehr aus- als eingeführt . . .		536,8	—	—	7,7	34,7	—	—	—	33,8	1241,1
Durch 9157 Ctr. Heu eingeführt .		13590,8	6190,0	10210,0	4926,5	1043,9	6657,1	3031,0	22260,7	5668,2	14559,0
Das Ackerland ist somit bereichert um		13054,0	6321,9	15046,9	4918,8	1009,2	7581,8	7515,6	23189,7	5634,4	13317,9

Im Jahre 1862/63.

Ausgeführt durch	Scheffel oder Centner etc.	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Kalk. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Eisenoxyd. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.	Chlor. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Weizen . . .	237 Sch.	112,1	21,6	12,1	44,3	2,1	161,6	1,7	10,2	1,9	447,9
Roggen . . .	447 »	167,6	48,3	36,7	86,8	4,5	278,0	6,3	26,4	2,7	737,6
Gerste . . .	225 »	64,1	14,6	8,3	29,0	3,4	97,4	3,8	84,1	2,0	281,8
Hafer	8 »	1,7	0,8	0,4	0,8	0,1	2,4	0,1	5,4	—	6,8
Erbsen . . .	5 »	4,3	0,2	0,7	0,9	0,1	3,8	0,4	0,1	0,3	15,8
Bohnen . . .	1 »	1,1	0,2	0,2	0,2	—	0,9	0,1	—	—	4,2
Rübsen . . .	541 »	332,2	8,1	250,5	196,4	28,7	668,1	9,7	20,0	1,1	1731,2
Kartoffeln . .	23 »	14,1	0,2	0,4	1,0	0,1	3,5	1,0	0,4	0,3	4,1
Kühe	23 Stck.	17,5	5,0	286,9	8,3	1,1	229,4	1,2	0,8	4,6	427,8
Kälber . . .	26 »	2,9	1,0	50,2	1,4	0,2	41,1	0,2	0,1	0,8	62,4
Schafe . . .	438 »	32,9	11,3	541,8	11,8	1,8	449,4	2,2	1,3	9,6	919,8
Schweine . . .	12 »	3,5	0,7	21,5	1,2	0,1	21,7	0,1	—	0,3	58,8
Ferkel	58 »	4,1	1,0	29,1	1,5	0,2	28,4	0,1	0,1	0,5	80,7
Milch	30000 Qu.	142,1	40,7	82,5	9,0	1,2	138,9	5,5	0,4	68,3	298,4
Wolle	25,37 Ct	0,4	1,5	15,5	0,3	6,1	0,8	2,2	3,7	—	420,0
Summe der Ausfuhr		900,6	154,6	1336,8	392,9	49,7	2125,4	34,6	153,0	92,4	5402,3
Eingeführt durch											
Weizen . . .	7 Sch.	3,3	0,6	0,4	1,3	0,1	4,8	0,1	0,3	0,1	18,2
Roggen . . .	2 »	0,8	0,2	0,2	0,4	—	1,2	—	0,1	—	3,3
Hafer	1145 »	239,3	41,2	56,1	119,1	12,6	345,8	20,6	776,3	5,7	973,8
Wicken . . .	30 »	15,2	6,8	3,1	8,9	0,4	18,7	3,2	0,5	1,2	111,3
Runkeln . . .	210 Ctr.	85,7	37,4	14,9	6,3	2,1	13,9	8,6	6,7	28,1	42,0
Rothkleesamen	7 »	8,1	0,2	1,1	2,7	0,4	7,4	0,4	1,5	0,3	} 48,4
Weiss- » » .	1 »	1,1	—	0,2	0,4	—	1,1	—	0,2	—	
Kleie	5 »	6,6	0,2	1,5	4,6	—	14,3	0,3	0,3	—	10,5
Kühe	1 »	0,8	0,2	12,5	0,4	—	10,0	—	—	0,2	18,6
Kälber . . .	1 »	0,1	—	1,9	—	—	1,6	—	—	—	1,0
Summe der Einfuhr		361,0	86,8	111,7	139,1	15,6	418,8	33,2	785,9	35,6	1221,6
Mehr ein- als ausgeführt . . .		—	—	—	—	—	—	—	632,4	—	—
Mehr aus- als eingeführt . . .		539,6	67,8	1225,1	153,8	34,1	1706,6	1,4	—	56,8	4199,7
Durch 5000 Ctr. Heu eingeführt . .		7420,0	3380,0	5575,0	2690,0	570,0	3635,0	1655,0	12155,0	3095,0	7950,0
Das Ackerland ist somit bereichert um		6880,4	3312,2	4349,9	2536,2	535,9	1928,2	1653,6	12787,9	3038,2	3750,3

Hiernach stellt sich heraus, dass in keiner der obigen Wirthschaften mehr an Pflanzennährstoffen ausgeführt worden ist, als Ersatz dafür geleistet wurde; es gilt dies für alle Pflanzennährstoffe. Bei dem Mehr der Einfuhr sind die verschiedenen Stoffe, welche man in Wirthschaften einzuführen pflegt, sehr verschieden betheiligt. Das ist in nachstehender Tabelle übersichtlich gemacht, in welcher die Mengen von Kali und Phosphorsäure, welche auf ein Theil Kali und Phosphorsäure in der Ausfuhr, durch die Einfuhr ersetzt werden, berechnet sind und zwar in der Weise, dass die verschiedenen Einfuhrposten getrennt gehalten sind. Zum Vergleich sind einige Ein- und Ausfuhr-Berechnungen anderer Wirthschaften hinzugefügt.

Auf 1 Thl. ausgeführten Kali's und Phosphorsäure wurden eingeführt:

	im Wiesenheu		in gekauften Futterstoffen u. Saatfrüchten		im Kaufdünger		im Ganzen	
	Kali.	Phosphorsäure.	Kali.	Phosphorsäure.	Kali.	Phosphorsäure.	Kali.	Phosphorsäure.
Eldena . .	0,65	0,27	0,63	0,91	0,08	0,25	1,36	1,43
Poppelsdorf	0,64	0,14	2,02	1,20	0,05	0,39	2,71	1,73
Waldau .	9,33	2,52	0,54	0,42	0,09	0,53	9,96	3,47
Proskau .	1,26	0,55	0,51	0,33	0,56	1,32	2,33	2,20
Weende .	1,70	0,86	0,13	0,18	—	0,12	1,83	1,16
Schlanstedt	0,63	0,34	0,66	1,12	0,12	1,15	1,41	3,11
Nedlitz . .	0,47	0,14	6,75	1,88	1,02	2,99	8,24	5,01

Diese Zahlen bedürfen keines langen Commentars. In den einzelnen Wirthschaften wird der Ersatz in sehr verschiedener Weise geleistet, bald tritt der eine, bald der andere der Faktoren mehr in den Vordergrund. Für Weende und Waldau liegt der Schwerpunkt des Ersatzes in dem Wiesenheu; in Poppelsdorf sind es die zugekauften Futterstoffe, welche dem Boden die entzogenen Stoffe wiedererstatten. In Eldena betheiligen sich Wiesenheu und zugekaufte Füttermittel gleichmässig an dem Ersatze, am wenigsten für das Kali. Die Nedlitzer Wirthschaft enthält ihren hauptsächlichen Ersatz durch gekaufte Futter- und Düngemittel; die Schlanstedter für das Kali durch das Wiesenheu, für die Phosphorsäure durch alle drei Faktoren.

Jedenfalls gewähren derartige Berechnungen einen belehrenden Einblick in den Haushalt der betreffenden Wirthschaften, und in ihrer Gesammtheit in den Haushalt der heutigen Landwirthschaft. Sicher ist jedem Grundbesitzer zu empfehlen, sich in dieser Weise Rechenschaft über Einnahme und Ausgabe seiner Felder zu verschaffen und nöthigenfalls darnach Modificationen in der Bewirthschaftungsweise eintreten zu lassen. Zugleich ist da, wo sich ergiebt, dass die Ausgabe der Felder in erster Linie durch die Ernte der Wiesen gedeckt wird, das Rechnungsresultat eine dringende Mahnung, den Wiesen diejenige Pflege angedeihen zu lassen, welche ihnen selbst (und somit den Feldern) dauernde Fruchtbarkeit sichert.

Bei Ausführung solcher Rechnungen erscheint es übrigens höchst nothwendig, 1. für Wiesenheu nicht die durchschnittliche Zusammensetzung desselben nach Wolff's Tabelle, sondern eine eigens für diesen Zweck ausgeführte Aschenanalyse des auf dem betreffenden Gute in einem normalen Jahre gewachsenen Heu's zu

Grunde zu legen; 2. nicht ein Wirthschaftsjahr, sondern möglichst viele, wenigstens zehn, in Betracht zu ziehen.

Wie wichtig es ist, die Analyse des eigenen Heu's der Berechnung zu Grunde zu legen, ergiebt sich aus der Betrachtung der obigen Beispiele.

Heiden berechnete die Einfuhr für Waldau aus Heuanalysen, die wahrscheinlich für das Waldauer Heu gelten; hätte derselbe Wolff's Tabelle zu Grunde gelegt, so würden ganz andere Zahlen erhalten worden sein, wie folgt:

Die Einfuhr durch Wiesenheu betrug fürs Jahr

	1860/61			1861/62			1862/63			in 3 Jahren			
	KO	CaO	PO_5	KO	CaO	PO_5	KO	CaO	PO_5	KO	CaO	PO_5	
nach Heiden's Analyse:	11130	8362	5452	13590	10210	6657	7420	5575	3635	32140	24147	15744	Pf.
nach Wolff's Tabelle:	12825	5775	3075	15658	7050	3754	8550	3850	2050	37033	16675	8879	»
Differenz circa										— 5000	+ 7000	+ 7000	Pf.

Schliesslich mögen noch folgende Aufsätze und Arbeiten kurz erwähnt werden, deren Mittheilung uns der enge Raum des Berichts verbietet:

Ueber die Rolle der Veränderungen des unorganischen Festen im grossen Maassstabe in der Natur, von A. Boue. [1])

Ueber die Rolle, die das salpetrigsaure Ammoniak in der Natur spielt, von A. Fröhde. [2])

Die Schöpfungen des Regenwassers in und auf der Erdrinde, von F. Senft. [3])

Die Bildung des Humus und seine Beziehung zur Fruchtbarkeit der Kulturböden. [4])

Ueber die Entstehung des Humus und dessen Bedeutung für den Ackerbau, von Z. von Lingethal. [5])

Ueber den Humus, von Hlasiwetz. [6])

Der Boden der Sologne und der Landes in Frankreich. [7])

Die Ursachen der Entstehung und Veränderung des Bodens. [8])

The Geological Origin of the Present Scenery of Scotland. [9])

Ueber die Mitwirkung des salpetersauren Ammoniaks bei der Verwitterung der Gesteine, von A. Fröhde. [10])

Ueber Mergelneubildung, von E. Schwarz. [11])

---

1) Sitzungsberichte der Wiener Akad. d. Wissensch. Math. Naturw. Abth. Bd LVII. Abth. I. S. 8.

2) Agronomische Ztg. 1868. S. 145.

3) Ausland » » 865.

4) Der Landwirth. 1869. No. 48.

5) Ztschr. des Landw. Centralv. f. d. Prov. Sachsen. 1868. S. 288.

6) Wien. Landw. Ztg. 1869. S. 45.

7) Chemisch. Ackersmann XV. 1869. S. 193.

8) Hannov. Land- u. forstw. Vereinsblatt, Hildesheim. 1868. S. 229.

9) Journ. of Agric. Edinburg. 1868. S. 208.

10) Meckl. Landw. Annalen. 1868. S. 175.

11) Land- und forstw. Ztg. der Prov. Preuss. 1869. No. 52.

Die Ackererden und ihr Untergrund, von O. Sucker.[12]

Ueber die Constitution der Silikate, von Rammelsberg.[13]

Ueber den Basalt und Hydrotachylit von Rossdorf bei Darmstadt, von Th. Petersen.[14]

Feuchtigkeitsgehalt von gelockertem und nicht gelockertem Boden.[15]

Des propriétés physiques des terres arables, par Hervé Mangon.[16]

Die Bodenverhältnisse des Amtsbezirks Homburg v. d. Höhe, von Fr. Rolle.[17]

Raubbon im Grossen, von K. Stammer.[18]

Beziehungen einiger physikalischen Bodeneigenschaften zur Pflanzenproduktion, von W. Cohn.[19]

Die Begründung der landwirthschaftlichen Bodenkunde durch die heutige Geognosie, von O. Vossler.[20]

Geologische Ergebnisse der Sperenberger Bohrarbeiten, von Lindig.[21]

Bestimmung der Mischungsverhältnisse an Sand, Humus und Thon in den verschiedenen Erden, von Schneider.[22]

Zusammensetzung des eisenhaltigen Sandes von Forges-les-Bains und der Ursprung des meisten Sandes, von E. Baudrimont.[23]

Gehalt verschiedener Bodenarten an Kalk, Schwefelsäure und Chlor, von J. Nessler.[24]

Untersuchung der Nullabergart, von Igelström.[25]

Zur Frage der Erschöpfung der Bodenkraft.[26]

Rückblick.

Wir eröffnen den ersten Abschnitt unseres Jahresberichts, »Bodenbildung«, mit einer Mittheilung von L. Vincent über die Entstehung der Moore und Brüche, die uns mitten hineinführt in das Werden und Wachsen des Bodens und uns das allmählige Entstehen dieser jüngsten Alluvialgebilde deutlich vor Augen führt. Der Verf. stützt seine Mittheilung auf eigene zahreiche Beobachtungen. Wir entnehmen derselben Folgendes: Der Haidehumus ist die einzige Form des Humusbodens, der ohne Mitwirkung von Wasser entsteht; er ist vorzugsweise das Produkt

12) Schles. Landw. Ztg. 1869. No. 52.

13) Berichte der Deutschen chem. Gesellsch. Bd. I. S. 216. 1868.

14) Journal f. prakt. Chem. 1869. Bd. 106. S. 73.

15) Land- u. forstw. Ztg. f. d. Prov. Preuss. 1868. S. 1.

16) Compt. rend. 1869. t. 69. S. 1078

17) Nass. Land- u forstw. Wochenbl. 1869. No. 32.

18) Annal. d. Landw. Wochenbl. 1869. S. 274.

19) Landw. Centralbl. 1869. I. S. 143.

20) » » 1869. I. S. 109.

21) » » 1868. II. S. 453.

22) Annal. d. Landw. in Preuss. 1868. Bd. 52. S. 343.

23) Compt. rend. 1868. t. 66. p. 819.

24) Bad. Landw. Wochenbl. 1868. S. 189.

25) Journ. f. prakt. Chemie. 1868. Bd. 105. S. 300

26) Landw. Ztsch. f. d. Pr. Sachsen. 1868. S. 202.

armer, aber trockener und warmer Böden. Durch Mitwirkung von Wasser und recht eigentlich durch das Wasser entstehen eine grosse Reihe von Bildungen, die sämmtlich aus dem organischen Reiche der Natur und vorzugsweise aus der Pflanzenwelt durch Zersetzung und Verwesung hervorgehen. Der Verf. unterscheidet: 1. Bildungen bei überlaufendem Tagewasser (Flüsse und Bäche). Unter Betheiligung von angeschwemmtem Mineralboden, den die Flüsse und Bäche liefern und bei reichlichem Zutritt von Luft (bei durchlässigem Boden der Ufer) sehen wir namentlich in den breiteren unteren Flussthälern und Flussniederungen die für den Ackerbau hochwichtigen humusreichen Aue- uud Marschböden (»milder Humus«) entstehen. Fehlen jedoch in solchen Lokalitäten wegen allzuhäufigem Uebertreten des Wassers und zu geringer Durchlässigkeit des Bodens die Bedingungen einer raschen Zersetzung der abgestorbenen organischen Reste, so bilden sich anfänglich feuchte Wiesen, die allmählig aufwachsen und den Grund zu späteren Torfbildungen legen. Mit dem Aufwachsen und Erhöhen des Bodens entstehen die Grünlandsmoore mit homogenem dunklem Humus, in dessen tieferen Schichten Processe auf anorganischem Gebiete und mit anorganischem Materiale vor sich gehen, deren Produkte sich im Raseneisenstein, in der Blaueisenerde, in dem Kalksinter zeigen. 2. Bildungen in stehendem Wasser, die bei guten Bodenverhältnissen den vorigen ziemlich gleichen, dagegen nimmt bei magerem Boden die Vegetation einen anderen Charakter an, das Wasser wird durch aufgelöste Humusstoffe dunkelbraun und in ihm und auf ihm wächst alljährlich eine reichliche Vegetation von Algen, Torfmoosen, die mit ihrem Absterben der Träger einer neuen gleichen Vegetation wird und sich allmählig zu Torfmooren ausbildet. Charakteristisch für die mannigfachen Formen des durch stehendes Wasser gebildeten Humusbodens ist seine horizontale Oberfläche. 3. Bildungen durch Grundwasser, die den erwähnten ähnlich und wie diese je nach der Bodenbeschaffenheit bald fruchtbaren Wiesengrund, bald moosige sauere Brüche geben und zwar nach der Regel: je ärmer der Boden und je höher darin das Grundwasser steht desto ärmer ist die Vegetation und desto mehr Moos findet sich darunter. Endlich 4. Bildungen durch Quellen, welche zu hügelförmigen Humusanhäufungen führen, deren Grösse und Form von dem Alter derselben und von der Stärke und Oertlichkeit der hervorspringenden Quelle abhängig sind und die bei grosser Ausdehnung die Hochmoore entstehen lassen. Charakteristisch für diese Bildungen ist es, dass sie in der Mitte immer höher sind, als an den Rändern. — Verwandte Bildungen beschreibt v. Wittgenstein in dem folgenden Artikel: »Die Rheinwarden«, das sind die durch Rheinüberschwemmungen abgesetzten Lehm-, Sand- und Kiesablagerungen, die mehr oder weniger mit einander gemischt oder über einander gelagert den Boden für Weidenkulturen abgeben. — Emil Wolff untersuchte festen compakten Buntsandstein und den aus darüber lagerndem plattenförmigem, thonigerem Sandstein durch Verwitterung hervorgegangenen Boden. Im Verlaufe des Verwitterungsprocesses findet eine Abnahme des Eisenoxydes, welches weder als Hydrat, noch als Silikat, sondern im freien Zustande vorhanden ist, statt. Das Kali geht in einen leichter löslichen Zustand über, so dass das Kali des aus dem Untergrunde hervorgegangenen Obergrunds in grösserer Menge löslich ist, als das des Untergrunds. Der Thon des Buntsandsteines befindet sich, mit Liassandstein verglichen, in einem weniger aufgeschlossenen, das Kali vermuthlich in einem den Pflanzen schwerer zugänglichen Zustande, mit fortschreitender Verwitterung wird jedoch das Verhältniss ein günstigeres. Die absolute Menge und die Löslichkeit der Phosphorsäure ist in der Ackerkrume beträchtlich grösser, als im Untergrund; dasselbe zeigt sich für Kalk

und Magnesia: Die Kultur hat hiernach keine Erschöpfung, sondern eine Bereicherung der Ackerkrume herbeigeführt. Den Schlussfolgerungen des Verf. entnehmen wir ferner, dass der Verwitterungsboden der oberen plattenförmigen Ablagerungen des Buntsandsteines zwar in physikalischer und mechanischer Hinsicht für die Erzielung hoher Erträge kein Hinderniss darbietet, dass aber der Boden verhältnissmässig arm ist an sofort oder in nächster Zeit verwendbaren Pflanzennährstoffen und daher, um hohe Erträge zu liefern, viel Dünger beansprucht, auch die Anwendung von concentrirten Düngemitteln, von Kalk und Phosphorsäure reichlich lohnen möchte. Der feste Buntsandstein, welchen Verf. untersuchte, wird einen sehr leichten Ackerboden bilden, der eine nur geringe natürliche Fruchtbarkeit zu entwickeln vermag. — Ueber die Entstehung des Löss in dem Main- und Rheinthal spricht sich F. Sandberger dahin aus, dass derselbe der Schlammabsatz aus den Hochfluthen dieser Ströme sei, bekanntlich sind Fallou und Bennigsen-Förder anderer Ansicht; siehe letz. Ber. Derselbe theilt einige Analysen von Löss mit, die von W. Wicke, Kjérulf und A. Bischof herrühren. — W. J. Palmer beschreibt die Bildung des Salpeters in dem Nordwesten Ostindiens. Das Material zur Salpetersäure liefert der Urin der zahlreichen Einwohner, die Base zunächst der Kalk des Untergrundes, dann das Kali der Kuhmist-Asche. Nur in bewohnten Gegenden, nur wo der kalkhaltige »Kunkur« im Untergrunde lagert und nur da wo das Niveau der natürlichen Gewässer 20—40 Fuss unter der Bodenoberfläche steht, bildet und findet sich reichlich Salpeter. — Ueber die Entstehung der Salpeterlager in Peru (des Chilisalpeters) haben Thiercelin und C. Noellner Untersuchungen angestellt und Ansichten ausgesprochen. Ersterer glaubt den Natronsalpeter Peru's aus Guanoablagerungen, Kalkstein und Kochsalz entstanden, nur da wo er diese zusammentraf oder wo sich diese wahrscheinlicherweise zusammengefunden hatten, hat Verf. Salpeterlager angetroffen. Letzerer dagegen glaubt — und wir möchten dies für die wahrscheinlichste Bildungsweise halten — dass die Salpeter Peru's den stickstoffhaltigen Jodsammlern, den Seetangen, ihren Ursprung verdanken. Er fragt mit Recht, wo der phosphorsaure Kalk des Guano's geblieben sei, der zur Salpeterbildung gedient haben soll; derselbe müsste wegen seiner Schwerlöslichkeit in der Nähe der Bildungsstätte lagern. — A. Houzeau untersuchte Erden von Tantah in Aegypten und wies durch vergleichende Analyse die Bildung von Salpetersäure darin nach, zu welcher der Urin von Menschen und Vieh den Stoff lieferten. — Derselbe untersuchte ferner Schlamm des Nils und Wasser dieses Flusses. In Ersterem fand er so wenig Stickstoff, dass er daraus die Armuth des auf solchem gewachsenen Kornes an Kleber erklärte. — Die Schlammengen, welche der Var, die Marne und die Seine mit sich führen, ermittelte H. Mangon; den Schlamm der honnoverschen Flüsse Leine, Rhume, Innerste Weser und Aller untersuchte W. Wicke. Die Ermittelung des Ersteren führen uns vor Augen, wieviel und zwar was für unglaublich grosse Massen Bodens durch die Flüsse dem Festlande entführt werden. Wickens Analysen zeigen die Qualität solchen Schlammes und mahnen diese Schlammmassen für den Ackerbau und Wiesenbau nutzbar zu machen. — G. Tschermak theilte die Analyse eines Labradorit's von E. Ludwig zur Unterstützung seiner Theorie mit, nach welcher die kalk- und natronhaltigen Feldspathe Gemische von Arnorthit und Albit sind. — G. von Rath analysirte den Laacher Sanidin, C. Oudemans jun. 2 Labradorite. — Th. Petersen wies in verschiedenen Gesteinen einen Gehalt von Apatit (also Phosphorsäure) nach, der beim Dolorit vom Meissner und Basalt von Rossdorf nahezu 3 Proc. = $1\frac{1}{4}$ Proc. Phosphorsäure betrug. — R. Hoffmann

untersuchte das Lager eines Calcit's, der zum Theil und zwar von unten her dolomitisirt worden war. — K. Haushofer theilte abermals die Analyse eines glokonithaltigen Mergels mit, die den Kalireichthum (3 Proc.) dieser Mergel darthut. — Ferner theilten wir mehrere Mergelanalysen von Ritthausen und W. Wicke mit und Analysen von Phosphorsäure haltigen Materialien von Church, Kostytschef und Marggraf.

In dem zweiten Abschnitte dieses Kapitels theilten wir zunächst eine Untersuchung von G. Doebrich über die von Erdbestandtheilen absorbirten Gase mit. Im Anschluss an die Untersuchungen von E. Blumtritt und E. Reichardt, über die von trocknen Körpern absorbirten und verdichteten Gase, die im Jahrgange 1866 veröffentlicht wurden, sind von dem Verf. die in den Bodenarten hauptsächlich vorkommenden Bestandtheile, sowie verschiedene Erden selbst auf die von ihnen aus der atmosphärischen Luft aufgenommenen Gase untersucht worden, um den möglicherweise statthabenden Zusammenhang der in dieser Richtung vorhandenen Absorptionsfähigkeit der Erden mit ihrer Fruchtbarkeit zu erkennen. Den Versuchen lässt sich Folgendes entnehmen: die Bodenbestandtheile besitzen ein grosses Absorptionsvermögen für Kohlensäure, ein besonders grosses das Eisenoxydhydrat, dann folgen Thonerdehydrat und Humus. Die neben der Kohlensäure absorbirten Gase, Sauerstoff und Stickstoff, werden in einem Verhältniss absorbirt, das nahezu dem der atmosphärischen Luft entspricht. Die Körper geben die absorbirte Kohlensäure leicht wieder ab, in Folge dessen befähigen sie die Bodenfeuchtigkeit andere Bodenbestandtheile zu lösen. Die Bodenarten enthalten alle absorbirte Gase, in denen die Kohlensäure ein wesentlicher Bestandtheil ist. Das Absorptionsvermögen steht bei den Sandböden mit dem Gehalt an Eisenoxydhydrat im Zusammenhang. Die Versuche berechtigen zu der Annahme, dass Eisenoxydhydrat nicht mehr als unwesentlich für die Ernährung der Pflanzen anzusehen ist; es spielt eine vermittelnde Rolle, indem es Kohlensäure absorbirt und an die Bodenfeuchtigkeit wieder abgiebt. — Jac. Breitenlohner setzte seine Versuche über die Faktoren, welche auf den Feuchtigkeitsgehalt der Böden Einfluss haben, fort. Namentlich von Einfluss sind die Neigung des Bodens und dessen Vermögen Wasser verdunsten zu lassen. Von den untersuchten Böden reihen sich nach diesem Vermögen aneinander: Quadermergel, Pläner Löss, Basalt, Phonolith. Bezüglich des Einflusses verschiedener Kulturpflanzen fand der Verf. im Wesentlichen die früheren Resultate bestätigt. — Ueber die Mengenverhältnisse des in verschiedenen Tiefen des Bodens eindringenden Regenwassers stellte Fr. Pfaff interessante Beobachtungen an. Sie zeigen, von welchem wesentlichen Einflusse die Vertheilung des Regens der Zeit nach und die Verdunstung des Wassers aus dem Boden auf die Feuchterhaltung des Bodens in seinen oberen Schichten ist. Für die landwirthschaftliche Praxis enthalten die Beobachtungen die Lehre, dass die Oberfläche eines Bodens um so schwieriger völlig austrocknet, je tiefer der Boden gelockert ist; denn durch die Tieflockerung ist das capillarische und dampfförmige Aufsteigen des Wassers des Untergrundes ermöglicht, welches sich namentlich des Nachts in der Oberkrume absetzt und verdichtet. Die Versuche bringen daher einen Vortheil des Tiefpflügens ans Licht. — J. Nessler stellte Versuche zur Beantwortung der Frage an, ob die Feuchtigkeit des Bodens vorzugsweise von der Oberfläche aus, oder auch in erheblicher Menge direkt durch Dampfbildung aus tieferen Schichten verdunstet. Er fand den ersten Theil der Frage bestätigt, denn gut gelockerter Boden, in dessen Zwischenräumen die Dampfbildung bedeutend begünstigt wurde, verdunstete auf gleiche Oberfläche bezogen

nur ein Drittel soviel Wasser, als fest eingedrückter Boden. Diese Versuche lehren, wie die vorigen, dass das Lockern der Erde den Wasserverlust derselben vermindert. — Ueber die Menge des durch einen Boden verdunstenden Wassers stellte Eug. Rissler Beobachtungen an, indem er die Menge des gefallenen Regens und die Menge des durch die Drains ablaufenden Wassers ermittelte; die Differenz bezeichnet er als durch den Boden verdunstet. — J. Hanamann veröffentlichte ausführliche Analysen von 11 böhmischen Bodenarten. — v. Gise, W. Fleischmann und G. Hirzel analysirten die Böden der Versuchsfelder Seifenmoos und Rothenfels, welche zur West-Allgäuer-Alpen-Versuchsstation gehören. — P. Latschinow untersuchte Tschernosem geringerer Qualität. Die drei Erden zeigen aber trotzdem einen bedeutenden Gehalt an Kali, Kalk, Phosphorsäure und Humus. — Von E. Heiden liegen 3 Arbeiten vor, in welchen das chemische Verhalten des Gipses, des Bittersalzes und des Kochsalzes gegen den Boden und seine Bestandtheile studirt wurde. Nach diesen Untersuchungen ergiebt sich, wie schon mehrfach erklärt worden ist, dass der Gips im Boden Umsetzungen hervorruft, in Folge deren wichtige Pflanzennährstoffe, wie Kali, Magnesia, Ammoniak löslich werden. Es muss aber betont werden, dass — wenn der Gips diese günstige das Pflanzenwachsthum unterstützende Wirkung hervorbringen soll — die genannten Stoffe in reichlicher Menge enthalten muss, dass der Gips daher vornehmlich nur auf wirklich fruchtbaren Böden wirkt, deren Bodenkapital er in Umsatz bringt. Die Wirkung des Bittersalzes ist eine der des Gipses ganz ähnliche, sie erstreckt sich aber auch auf die Phosphorsäure, die Kieselerde und den Humus des Bodens. Auch die Wirkung des Kochsalzes beruht auf gleichen Vorgängen; die Umsetzung, welche es hervorbringt, richtet sich aber hauptsächlich auf die akalischen Erden. — Hier reihen sich Versuche von A. Beyer an, über Einwirkung von Salzlösungen auf die Bodenbestandtheile, sowohl hinsichtlich der Absorption, als des lösenden Einflusses. In ersterer Beziehung kam der Verf. zu dem interessanten Resultate, dass die Absorption für Kali dieselbe bleibt bei Anwendung verschiedener absoluter Mengen des Kalisalzes, wenn nur die gleichwerthige Konzentration durch aequivalente Mengen von Natronsalz in der Lösung hergestellt ist. In letzterer Beziehung bestätigte der Verf. die von Anderen (Dietrich, Peters, Frank, Heiden) gefundenen Verhältnisse. — Ueber die Absorption der Erden liegen Versuche von Pochwissnew, von Hussakowsky u. Knop, von R. Biedermann und von R. Warrington jun. vor. Ersterer operirte mit Lösungen einzelner Salze, so wie mit Lösungen von Salzgemischen. Bei den Versuchen mit einfachen Salzlösungen erhielt er frühere Resultate bestätigende Ergebnisse; was namentlich die Versuche mit Kaliverbindungen betrifft, so bestätigen sie im Wesentlichen die bekannten Ergebnisse, welche E. Peters vor längerem erhielt. Verf. fand ferner, dass die Absorption der Erden allein von deren thonigen Feinerden abhängig ist, dass also die gröberen Gemengtheile ohne Einfluss sind. Wir möchten bezweifeln, dass dieses Verhältniss bei allen Böden statt hat, möchten im Gegentheil von vornherein für Verwitterungsböden ein gegentheiliges Verhalten vermuthen. Bei Anwendung von Lösungen mehrerer Salze kam der Verf. zu dem Nachweis, dass die einzelnen in dieser Mischung enthaltenen Basen und Säuren sich zur Ackererde ebenso verhalten, wie sie für sich allein angewendet sich gegen Erden verhalten. Hussakowsky und Knop operirten mit einem Salzgemisch, welches die hauptsächlichsten Pflanzennährstoffe enthielt; die Versuche bieten in der Hauptsache nichts Neues. Die oben erwähnte, von A. Beyer hervorgehobene Erscheinung bezüglich des Verhaltens eines Salzgemisches von Kali- und Natronsalzen dürfte

in der älteren Beobachtung von Knop eine Bestätigung finden, nach welcher die Natronsalze den Eintritt des Kali's in die Erde zu erleichtern scheinen. Vielleicht spielen die Natronverbindungen in dieser Richtung eine nicht unwichtige Rolle. Ferner stellten die Verf. fest, dass die Absorptionserscheinungen sich nicht ändern, wenn ein und derselbe Boden durch ein indifferentes Material verdünnt wird. Biedermann verfuhr mit einer grossen Anzahl Böden wie die Vorigen mit derselben Nährstoffmischung. Seine weitläufigen Versuche bestätigen im Wesentlichen die Resultate der vorigen Versuche. Wir entnehmen denselben aber noch, dass die Absorption von Kalk, Magnesia und Kali durch Behandeln der Mischung von Erde und Salzlösung in der Kochhitze nicht wesentlich modificirt wurde, dass dagegen die Absorption der Phosphorsäure mit der Höhe der Temperatur zunimmt, so dass ein Boden, der bei niederer Temperatur gar kein Absorptionsvermögen für Phosphorsäure zeigt, diese bei mittlerer Temperatur zeigen und beim Kochen in hohem Maasse Phosphorsäure absorbiren kann. Bei Anwendung verschiedener Bodenmengen auf ein und dasselbe Quantum Salzlösung zeigte sich für Kali eine ziemlich regellose Absorption (jedenfalls nur scheinbar) dagegen wächst die Phosphorsäureabsorption für die meisten der Erden fast genau proportional der angewandten Bodenmengen. Einen Zusammenhang der Absorption mit dem Gehalte der Böden an Eisenoxydhydrat und Thonerdehydrat, oder mit dem an Humus konnten der Verf. nicht entdecken. Die Warrington'schen Absorptionsversuche beziehen sich auf das Verhalten von Thonerde- und Eisenoxydhydrat und bieten nichts Neues; sie bestätigen die bedeutende Absorptionsfähigkeit dieser Körper und bestätigen, dass die des Eisenoxyds grösser ist als die des Thonerdehydrats. — Cl. Treutler stellte Versuche an, das von Boden absorbirte Kali durch Anwendung von verschiedenen Stoffen wieder in Auflösung zu bringen. Wir entnehmen denselben Folgendes: Lässt man Boden aus Chlorkalium Kali absorbiren, so wird diese Absorption vermindert und die Auflöslichkeit des Kali's in der Bodenflüssigkeit vermehrt durch eine Düngung mit Knochenmehl, Humusboden, Mist, Jauche, Superphosphat, kohlensaurem Ammoniak, Bittersalz, Gips, dagegen nicht durch Kochsalz und Chilisalpeter. Letztere Salze wirken aber wie die anderen angewendeten Substanzen, wenn statt Chlorkalium schwefelsaures Kali das Kali lieferte. Besonders wirksam erwies sich eine sehr reichliche Düngung des Bodens mit Knochenmehl. — W. Schütze stellte den Zusammenhang zwischen der praktisch ermittelten Ertragsfähigkeit von Waldböden mit deren Gehalt an Phosphorsäure fest, wonach der letztere parallel läuft mit den Ertragsklassen. — Welchen nachtheiligen Einfluss die Waldstreu-Entnahme für den Boden hat, wies H. Krutzsch nach, indem er geschonten und derart nicht geschonten Waldboden einer vergleichenden Untersuchung unterwarf. — K. Haushofer stellte den zersetzenden Einfluss des Wassers auf Granit, Alf. Cossa den gleichen Einfluss auf andere Silikate fest, indem sie beide nachwiesen, dass durch Behandlung dieser Silikate mit Wasser mineralische Stoffe löslich werden. O. Kenngott bestätigte die zersetzende Wirkung des Wassers auf Silikate und andere Gesteine, indem er fast durchgängig eine alkalische Reaktion derselben bei Einwirkung von Wasser feststellte. — Ueber den Quarzgehalt schwedischer Thone und Sande hat A. Müller eine Untersuchung angestellt. — Derselbe Verf. hatte früher für die schwedischen Thone einen hohen Kaligehalt ermittelt, nicht minder an Kali reich erwiesen sich Sande Schwedens, die Verf. durch O. Nylander analysiren liess. — Alf. Cossa lieferte noch eine Untersuchung über die Löslichkeit des

kohlensauren Kalks in seinen verschiedenen Aggregatzuständen in kohlensäurehaltigem Wasser, wobei sich beträchtliche Verschiedenheiten in der Löslichkeit des Kalkcarbonats ergaben. — Zum Schluss brachten wir wieder Berechnungen über die Mineralstoff- und Stickstoff-Aus- und Einfuhr für die Ackerfelder bei verschiedenen Gütern, von welchen besonders die des seit circa 30 Jahren nur mit käuflichen Düngemitteln bewirthschafteten Gutes Wingendorf, sowie die Berechnungen der akademischen Güter Eldena, Poppelsdorf und Waldau Interesse erwecken. Von Wichtigkeit ist der Nachweis, auf welche Weise die Deficits der Böden an Kali und Phosphorsäure gedeckt werden.

Literatur.

Die Statik des Landbaues von Dr. Gustav Drechsler. Göttingen 1869. Deuerlich'sche Buchhandlung.

Beiträge zur Bodenuntersuchung von Dr. Alb. Orth. Berlin 1868 bei Calvary & Co.

Karte, Darstellung eines idealen Erddurchschnitts von Wilh. Neidig; Heidelberg bei Karl Winter.

Die Gegend von Buckow und das Diluvium von Schlagentin. Jahresbericht der Stralauer höheren Bürgerschule zu Berlin für das Jahr 1867/68.

Bodenkarte des Erd- — oder Schwemm- — und des Felslandes der Umgegend von Halle in 4 Blättern, von Rudolf von Bennigsen-Förder.

Theoretisch-praktische Ackerbauchemie nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft und Erfahrung, für die Praxis fasslich dargestellt von Dr. Robert Hoffmann. 2te Auflage, Prag 1869, bei Karl Reichenecker.

Ueber das Vorkommen von phosphorsaurem Kalk in der Lahn- und Dillgegend von C. A. Stein, (Beilage zu Band 16 der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preussischen Staate, mit 5 Tafeln. Berlin 1868.)

Der Boden und die landwirthschaftlichen Verhältnisse des preussischen Staates. Nach amtlichen Quellen dargestellt von Aug. Meitzen. Berlin 1868 bei Wiegandt und Hempel.

Grundsätze für die Aufnahme und Darstellung von landwirthschaftlichen Bodenkarten. Von Dr. Jos. R. Lorenz. Mit 3 Karten in Farbendruck. Wien, bei Carl Gerold's Sohn. 1868.

Die Luft.

(Meteor. — Wasser.)

Referent: **Th. Dietrich.**

Kohlensäuregehalt der Stallluft.

Ueber den Kohlensäure-Gehalt der Stallluft und den Luftwechsel in Stallungen; von H. Schultze, referirt von M. Märcker.*) Unter den Ausscheidungsstoffen der thierischen Haut und Lunge sind geringe Mengen flüchtiger organischer Substanzen, welche in erster Linie die Luft zum Athmen untauglich machen. Ihre Bestimmung würde den richtigsten Massstab für die Beschaffenheit der Luft bewohnter Räume abgeben; bei dem Mangel einer Methode zu ihrer quantitativen Bestimmung ist man jedoch genöthigt, auf die Bestimmung eines anderen Ausscheidungsstoffes, der Kohlensäure, zurückzugehen.

Der Gehalt an Kohlensäure ist insofern ein richtiger Massstab für die Beschaffenheit der Luft, als die organischen Stoffe der Kohlensäure annähernd proportional vom Körper ausgeschieden werden und der normale Gehalt der reinen, freien Luft daran nur ein zwischen sehr engen Grenzen schwankender ist. Die vorliegende Untersuchung der Stallluft unter den verschiedensten Verhältnissen **) erstreckte und beschränkte sich ebenfalls auf die Bestimmung der Kohlensäure, die nach Pettenkofer's Methode geschah. Die Methode ist kurz folgende:

Mittelst eines Handblasebalgs, dessen Ventilöffnung in einem Kautschukrohre endigt, saugt man die Luft und bläst sie in eine Flasche von bekanntem Rauminhalt. In die solcherweise mit der zu untersuchenden Luft gefüllte Flasche lässt man zur Absorption der Kohlensäure 50 CC. eines Barytwassers von bekanntem Gehalte einfliessen und ermittelt nach 1—2 Stunden den durch Kohlensäure nicht gesättigten Baryt durch Titriren mit Oxalsäure. Bei sämmtlichen Bestimmungen wurde die Luft 3—4 Fuss über dem Fussboden zur Untersuchung entnommen und Flaschen von 3—4 Litern Inhalt verwendet.

---

*) Journ. f. Landw. 1869. S. 224.

**) Wir geben diese überaus wichtige Untersuchung in möglichster Ausführlichkeit wieder.

Bei der nachfolgenden Mittheilung der Bestimmungen der Kohlensäure (nach Anwendungen der Reductionen auf 0° Temperatur und 760 Millimeter Barometerstand) sind die Resultate aufgeführt in pro mille auf das Volumen bezogen.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf folgende Räumlichkeiten:

1. Kuhstall des Klostergutes Weende. 2½ Fuss dicke massive Wände aus Kalkbruchsteinen. Von West, Süd und Ost durch umliegende hohe Gebäude gegen den direkten Anprall des Windes geschützt. Kubikinhalt 84672 Kubikfuss, 55 Stück Grossvieh, pro Stück 1539 Kubikfuss. Die Ventilation wird lediglich durch Thür- und Fensteröffnungen geregelt. Die Proben zur Untersuchung wurden in den Seitengängen bei a und c, im Mittelgange bei b entnommen. Die Vertheilung des Vieh's in dem Stalle ist keine gleichmässige; von den 6 zur Aufnahme der Kühe bestimmten Reihen sind auf der Seite von a nur 2, auf der Seite von c aber 3 mit Vieh besetzt. Der Mittelgang b stösst an beiden Enden auf grosse Thore. Resultate Tabelle 1.

2. Grosser Pferdestall des Klostergutes Weende. Wände wie bei 1. Bestand: 20 Stück Arbeitspferde. Kubikraum des Stalles = 29232 Kubikfuss, pro Kopf = 1462. Der Stall stösst nördlich an einen Vorraum mit einer Thür ins Freie, südlich an eine Knechtekammer und ist mit beiden Räumen durch Thüren verbunden. Ausser Thüren und Fenster sind 2 nach dem Boden führende Löcher vorhanden. Die Luft zur Untersuchung wurde dem Mittelgange entnommen, zu dessen beiden Seiten die Pferde mit den Köpfen der Wand zugekehrt standen. Resultate Tabelle 2.

3. Kleiner Pferdestall auf dem Klostergute Weende. Stösst nach West, Süd und Ost auf den Hof, ist gegen Nord mit Gebäuden verbunden. Wände wie oben 1 u. 2. Ventilation durch Thüren und Fenster. Bestand: 7 Kutsch- und Reitpferde. Kubikraum = 12184 Kubikfuss; pro Kopf = 1741 Kubikfuss. Resultate Tabelle 3.

4. Schweinestall auf dem Klostergute Weende. Stösst südlich an ein Gebäude, sonst freiliegend. Wände wie oben. Kubikinhalt 29200 Kubikfuss; pro Kopf Grosvieh*) = 3893 Kubikfuss. Luft zur Untersuchung aus der Mitte der Futterdiele entnommen. Resultate Tabelle 4.

5. Schafstall daselbst. Grenzt an keine Baulichkeiten, grenzt mit der Westseite an einen Garten, übrigens an den Hof. Ueber jedem Fenster

*) Die Bestände der Schaf- und Schweineställe sind zum Vergleich auf Grossvieh von circa 1000 Pfd. Lebendgewicht berechnet und als gleichwerthig angesehen 6 Schweine = 1½ Stück Grossvieh; 2 halbjährige Schweine = 1 ausgewachsenes 25 Ferkel = 2 ausgewachsene; 17 Schafe = 2 Stück Grossvieh; 3 Jährlinge = 2 Schafe; 3 Lämmer = 1 Schafe.

(22) ist eine Luftklappe von 1 Fuss Höhe und 4 Fuss Breite angebracht. Wände wie oben. Kubikinhalt = 180000 Kubikfuss; pro Stück Grossvieh = 3333; 54 Stück Grossvieh. Die Luft wurde 2 Stellen, a und b des Stalles entnommen. Resultate Tabelle 5.

6. Pferdestall des Brennereibesitzers Wunderlich zu Weende. Liegt gegen Osten frei gegen die Strasse, gegen West angrenzend an eine Miststätte, übrigens an Gebäude, die ihn überragen. Wände massiv. Decke aus Bretterlagen mit Gipsguss. Kubikraum 10608 Kubikfuss; pro Kopf Grossvieh 1061 Kubikfuss. Luft darin ammoniakalisch, jedoch konnten bei Anwendung von 6 Liter Luft noch keine bestimmbaren Mengen von Ammoniak nachgewiesen werden. Resultate Tabelle 6.

7. Stall des Güntge zu Weende. In Ost und West frei, gegen Nord und Süd an Gebäude grenzend. Die Ventilation wurde begünstigt durch einen nach dem Boden führenden Futterschlauch, durch 2 Klappen von 1 Fuss Höhe und 3 Fuss Breite, die jedoch während des Winters verstopft waren. Mauern 2½ Fuss stark aus Kalkbruchsteinen. Kubikinhalt 7781, pro Stück Grossvieh 707 Kubikfuss. Bestand: Rindvieh und Pferde. Resultate Tabelle 7.

8. Stall des Hasenbalg zu Weende. Kann nur direkt vom Südwest- und Südost-Wind getroffen werden. Dünne Lehmwände. Ventilation wird begünstigt durch eine stets offene und durch den Keller mit dem Hof communicirende Kellerluke und durch einen vom Futterboden herunterführenden Futterschlauch. Kubikinhalt = 7140 Kubikfuss, pro Stück Grossvieh 680 Kubikfuss. Bestand: Pferde, Kühe und Schweine. Resultate Tabelle 8.

9. Kuhstall des Wunderlich zu Weende. Nach 2 Seiten frei. Die Ventilation wird begünstigt durch 4 Dunstfänge, bestehend aus trichterförmigen Zinkröhren, die mit dem engeren Theil auf dem Dache ausmünden, unten 8-10 Quadratfuss grosse, oben 8½ Zoll weite Oeffnungen haben; ferner durch ein vom Futterboden herabführendes Rohr und durch 5 kleine Lücken durchs Mauerwerk unter der Decke. Wände: Kalksteinmauer, innen verputzt. Kubikinhalt 32832 Kubikfuss: pro Kopf 781 Kubikfuss. Die Luft wurde an 2 Stellen (a Gang zwischen 2 Reihen Vieh, b an der westlichen Wand, hinter der 3ten Reihe) 4 Fuss hoch vom Boden entnommen. Resultate Tabelle 9.

Luft aus dem Kuhstalle des Klostergutes Weende. Tabelle 1.

Datum. 1866.	Tages-zeit.	Gehalt der Stallluft an Kohlensäure pro mille. a. links.	b. Mitte.	c. rechts.	Mittel.	Temperatur der Stallluft. ° Cels. a.	b.	c.	Mittel.	Temperatur der äusseren Luft.	Barometerstand in Millimeter.	Wind.	Beschaffenheit der Stallluft.
Febr. 22	4 U. Morg.	4,04	4,31	5,71	4,68	17,0	15,5	18,5	17,0	− 7	758	—	sehr dunstig. [1]
	11–12 U. Mitt	2,65	2,94	4,98	3,52	16	14,5	18,5	16,5	− 0,5	756	windstill	dunstig. [2]
	4 U. Nchm.	2,32	2,57	3,61	2,83	16,5	14,5	18	16,5	− 0,5	753	SW. 1	dunstig. [3]
» 23	4 U. Morg.	2,66	2,76	4,40	3,27	18	15	19	17,3	± 0	750	SW. 1	sehr dunstig. [4]
	11–12 U. Mitt.	1,88	1,65	2,48	2,00	16,5	14	17	16,0	+ 4,5	751	SW. 2	gute Luft. [5]
	4 U. Nchm.	2,21	1,50	2,31	2,01	17	14	18	16,5	+ 2,5	748	SW. 3	genügend gut. [6]
	8–9 U. Abd.	2,42	2,53	3,22	2,72	17	15	17,5	16,5	+ 2,5	745	windstill	— [7]
» 24	$4\frac{1}{2}$ U. Morg.	2,43	3,57	5,05	4,35	18	16,5	19,5	18,0	+ 2,5	746	SW. 1	machte keinen dunstigen Eindruck. [8]
	12 U. Mitt.	2,04	1,58	2,17	1,93	16,5	13,5	16,5	15,5	+ 5,5	746	SW. 1	gute Luft. [9]
	4 U. Nchm.	2,76	2,85	4,22	3,28	18	15,5	18,5	17,5	+ 4,5	746	windstill	etwas dunstig. [10]
	8–9 U. Abd.	1,68	1,62	2,22	1,84	16	12,5	16,5	15	+ 1	746	SW. 2	gut. [11]
» 25	4 U. Morg.	1,34	1,35	1,70	1,47	15	12,5	15	14	± 0	747	SW. 2	sehr gut. [12]
Sept. 12	$2\frac{1}{2}$ U. Nchm.	0,68	0,74	0,82	0,75	18	16,5	18	17,5	+ 15,5	749	SW. 2	— [13]
	$8\frac{1}{2}$ U. Abds.	0,92	0,84	1,39	1,05	18	15,5	18,5	17,5	+ 13	749	SW. 1–2	—
» 13	$4\frac{1}{2}$ U. Morg.	0,72	0,65	1,26	0,87	16,5	13,5	17,5	16,0	+ 11	749	SW. 1	— [14]
	$1\frac{1}{2}$ U. Mitt.	0,69	0,50	0,99	0,73	18	17,5	19	18	+ 19	749	SW. 2	— [15]
	8 U. Abds.	0,95	0,68	2,17	1,27	19	15	19,5	18	+ 12,5	749	S. 1	— [16]
» 14	$4\frac{1}{2}$ U. Morg.	0,85	0,62	1,12	0,86	18	14,5	18,5	17	+ 12,5	749	S. 1 vorh. windstill.	— [17]

1) Alles geschlosssen, starker Beschlag an Thüren und Fenstern.

2) » » vorher ausgemistet.

3) Mittelthür von 2 Uhr ab offen.

4) Alles geschlossen, ziemlich starker Beschlag.

5) Von 8 Uhr ab 4 Fensterklappen nach Westen geöffnet, ebenso Thür, vorher ausgemistet.

6) Ventilation wie Mittags. Nur Mittags das grosse Thor $1/2$ Stunde offen. Nur 3 Fensterklappen offen.

7) Thür von 4—$7\frac{1}{2}$ Uhr bald offen, bald zu. 3 Klappen offen auf der Westseite.

8) Drei Klappen auf der Westseite die Nacht über offen. Vor der Fütterung die Thür kurze Zeit offen. Kein Beschlag.

9) Thür von 5 Uhr an, Klappen der Westseite von 7 Uhr an, Vormittags das Thor $1/2$ Stunde offen.

10) Klappen der Westseite offen. Thür von 1 Uhr an zu.

11) Kurz vor der Bestimmung heftiger Wind. Klappen der Westseite offen.

12) Ausser auf der Westseite, mehrere gegenüberliegende Klappen geöffnet.

13) Grosses Thor nach Osten ganz offen, von dem nach Westen belegenen der obere Theil 2 Klappen der Ost-, 4 der West-, 2 der Nordseite geöffnet.

14) Ventilation wie vorher.

15) » » »

16) » » » nur 1 Klappe weniger auf.

17) » » »

Luft aus dem grossen Pferdestalle des Klostergutes Weende. Tabelle 2.

Datum 1866.	Tageszeit.	Gehalt der Stallluft an Kohlensäure pro mille.	Temperatur der Stallluft. ° Cels.	Temperatur der äusseren Luft. ° Cels.	Barometerstand.	Windrichtung.	Beschaffenheit der Stallluft.
März 23	6 U. Abends	0,60	+10°	+2°	753	SO. 1	sehr gut. 1)
» 24	4 U. Morg.	2,19	13	0	744	SO. 3	stark ammon. 2)
	12¼ U. Mitt.	1,93	15	6	744	S. 3	— 3)
	5¼ U. Abds.	0,54	13	5,5	735	SO. 2	— 4)
» 25	5¼ U. Morg.	2,45	14	4,5	738	SO. 1 vrh. windst.	etwas ammon. 5)
	1¾ U. Mitt.	1,99	14	8,5	741	N. 1	» » 6)
	5 U. Abds.	2,74	15	6	746	W. 1 vrh. Wind	stark » 7)
» 26	2¼ U. Morg.	2,85	15	2	758	N. 1—2	» » 8)
Sept. 8	1¼ U. Mitt.	0,51	20	23	745	S. 1	— 9)
	8¼ U. Abds.	2,33	20	17,5	747	S. 1	— 10)
» 9	5 U. Morg.	2,06	21,5	15	748	—	— 11)
	12¼ U. Mtit.	1,87	22	22,5	748	—	— 12)
	8¾ U. Abds.	1,31	21	14,5	749	—	— 13)
» 10	3¾ U. Morg.	2,13	20	10	749	—	— 14)

1) Thüren geschlossen. 3 Fensterklappen offen. 1 Futterloch offen.

2) Desgleichen.

3) Desgleichen, Pferde von 6—11 Uhr fort. Thür 8 Uhr ¼ Stunde offen.

4) Desgleichen, Pferde seit 1 Uhr fort.

5) Fenster beschlagen.

6) Alle Pferde im Stalle. Ventilation wie sonst, dazu noch das 2. Futterloch offen.

7) Alle Pferde im Stall; Ventilation wie früher. Fenster im Knechtezimmer geöffnet.

8) Alle Pferde im Stall; Ventilation wie früher.

9) Pferde bis auf 1 seit 1 Uhr nicht im Stall. Ventilation: Auf Ostseite 1, auf Westseite 2 Fensterklappen, ferner Eingangsthür, Fenster im Knechtezimmer und die nach dem Boden führenden Schläuche offen.

10) Ventilation wie vorher. Sämmtliche Pferde seit 7 Uhr im Stall.

11) Eingangsthür zu, sonst Ventilation wie vorher. Alle Pferde im Stall.

12) Desgleichen.

13) Desgleichen.

14) Desgleichen.

Luft aus dem kleinen Pferdestalle des Klostergutes Weende. Tabelle 3.

Datum 1866.	Tageszeit.	Gehalt der Luft an Kohlensäure pro mille.	Temperatur der Stallluft. ° Cels.	Temperatur der äusseren Luft. ° Cels.	Barometerstand.	Windrichtung.	Beschaffenheit der Stallluft.
März 23	6½ U. Abds.	1,77	13	2	753	SO. 1	— 1)
» 24	4½ U. Morg.	1,18	11,5	0	744	SO. 3	etwas ammon. 2)
	1 U. Mitt.	1,03	12,5	6	744	S. 3	— 3)
	6 U. Abds.	1,81	11,5	—	735	SO. 2	— 4)
» 25	5½ U. Morg.	3,00	14	4,5	738	SO. 1	— 5)
	1½ U. Mitt.	1,75	14,5	8,5	741	N. 1	— 6)
	5½ U. Abds.	1,80	15	6	746	W. 1	— 7)
» 26	4½ U. Morg.	2,77	15	2	758	N. 1—2	— 8)
Sept. 8	1 U. Mitt.	1,11	21,5	23	745	S. 1	— 9)
	8 U. Abds.	1,00	20,5	17,5	747	S. 1	— 10)
» 9	4¾ U. Morg.	2,45	22	15	748	—	— 11)
	12 U. Mitt.	1,12	21	22,5	748	—	— 12)
	9½ U. Abds.	1,77	21	14,5	749	—	— 13)
» 10	4¼ U. Morg.	1,65	20	10	749	—	— 14)

1) Fenster geschlossen. Pferde den Tag über fortgewesen.

2) Alles geschlossen. Pferde die Nacht über anwesend.

3) Fenster geschlossen. Thür abwechselnd offen und zu. 3 Pferde den Morgen fort.

4) Ventilation wie vorher. Nachmittag 3 Pferde anwesend.

5) Pferde anwesend. Fenster und Thür geschlossen.

6) Seit 12½ Uhr Pferde fort. Schwache Ventilation.

7) 3 Pferde einige Zeit fort. Schwache Ventilation.

8) Alles geschlossen. Alle Pferde anwesend.

9) 2 Pferde von 9—11 Uhr fort. Thür und darüber befindliche Fenster den ganzen Tag offen.

10) Ventilation wie vorher. 2 Pferde seit 1 Stunde fort.

11) Seit 9½ Uhr des gestrigen Abend Alles geschlossen mit Ausnahme 1 Fensters. Seit 8 Uhr Abends alle Pferde anwesend.

12) Alle Pferde anwesend. Thür den ganzen Morgen offen.

13) Thür zu. Fenster darüber seit 8 Uhr offen. Alle Pferde anwesend.

14) Wie Abends vorher.

Luft aus dem Schweinestalle des Klostergutes Weende. Tabelle 4.

Datum 1866.	Tageszeit.	Gehalt der Stallluft an CO_2 pro mille.	Temperatur der Stallluft. ° Cels.	Temperatur der äusseren Luft. ° Cels.	Barometerstand.	Windrichtung.	Beschaffenheit der Stallluft.
März 23	6¼ Uhr Abds.	1,37	6,5	2	753	SO. 1	normal. [1]
» 24	4¾ U. Morg.	0,71	7,5	0	744	SO. 3	» [2]
	12¾ U. Mitt.	0,96	10,5	6	744	S. 3	» [3]
	6¼ U. Abd.	0,94	10,5	5,5	735	SO. 2	» [4]
» 25	6 U. Morg.	1,69	11,5	4,5	738	SO. 1	Beschlag an den Fenstern. [5]
	2 U. Mitt.	0,93	12	8,5	741	N. 1	normal. [6]
	5¾ U. Abd.	1,65	12,5	6	746	W. 1	» [7]
» 26	4¾ U. Morg.	1,52	12,5	2	758	N. 1—2.	» [8]
Sept. 8	2¼ U. Mitt.	0,69	20,5	23	745	S. 1	» [9]
	8¼ U. Abd.	0,90	19,5	17,5	747	S. 1 vorh. O.	» [10]
» 9	5¼ U. Morg.	0,60	18,0	15,0	748	O.	» [11]
	9 U. Abd.	0,71	17,0	14,5	749	O.	» [12]
» 10	4 U. Morg.	0,60	15,0	10,0	749	O.	» [13]

[1]) Thüre geöffnet gewesen; sonst Alles zu.

[2]) Alles geschlossen. Wind auf den Stall. Schneesturm mit Regen.

[3]) Alles geschlossen. Schneesturm mit Regen.

[4]) Wie den 23. früh. Schneesturm hatte im Laufe des Nachmittags aufgehört.

[5]) Alles geschlossen.

[6]) Seit 9 Uhr die obere Hälfte einer Thür, sowie das ihr zunächst befindliche und gegenüberliegende Fenster geöffnet.

[7]) Wieder Alles geschlossen.

[8]) Alles geschlossen.

[9]) Von 6¼ Uhr Morgens bis 6¾ Uhr Abends vordere Mittelthüre, 2 Fenster nach dem Hofe, 2 nach dem Garten und 1 nach Morgen belegenes Fenster offen.

[10]) Fenster wie Mittags. Thür nur obere Hälfte offen.

[11]) Ventilation wie Abend vorher.

[12]) Ventilation wie vorher.

[13]) Desgleichen.

Luft aus dem Schafstall des Klostergutes Weende. Tabelle 5.*)

Datum 1866.	Tageszeit.	Gehalt der Stallluft an CO_2 pro mille.	Temperatur der Stallluft. ° Cels.	Temperatur der äusseren Luft. ° Cels.	Barometerstand.	Windrichtung.	Beschaffenheit der Stallluft.
April 5	6 U. Abd.	2,01	12,7	4,5	744	SW. 1—2	— 1)
» 6	4½ U. Morg.	2,17	15,2	4	744	SW. 1 Regen	— 2)
	12 U. Mitt.	1,24	13,8	7,5	746	W. 2 Regen	— 3)
	7½ U. Abd.	1,71	14,5	7,5	746	W. 2	— 4)
» 7	4¾ U. Morg.	2,76	17	6,5	746	W. 1	— 5)
» 8	6½ U. Abd.	1,01	12,5	8	746	W. 2 Regen	— 6)
» 9	4½ U. Morg.	1,11	12,8	5	729	W. 3	— 7)
» 10	12 U. Morg.	0,83	11,5	5,5	735	W. 3	— 8)

*) Wir geben hier nur die Mittelzahlen.

1) Tag über Alles offen. Thore Abends 7 Uhr regelmässig geschlossen.

2) Fenster offen. Thore geschlossen.

3) Fenster und Thore offen.

4) Seit 6 Uhr alle Thore zu. Fenster offen.

5) Alle Thore zu. Fenster offen. Verhältnissmässig dunstig.

6) Tag über Alles offen.

7) Fenster offen, Thore geschlossen seit Abends 6½ Uhr.

8) Seit dem Morgen nur das südliche Thor offen. Fenster offen.

Luft aus dem Pferdestall des Wunderlich zu Weende. Tabelle 6.

Datum 1866.	Tageszeit.	Gehalt der Stallluft an CO_2 pro mille.	Temperatur der Stallluft. ° Cels.	Temperatur der äusseren Luft. ° Cels.	Barometerstand.	Windrichtung.	Beschaffenheit der Stallluft.
März 2	8 U. Abd.	4,71	13,5	0,5	741	W. 1	stark ammoniak. 1)
» 3	4 U. Morg.	5,94	15,0	0,0	741	W. 1—2	» » 2)
	12½ U. Mitt.	2,87	12,5	1,0	743	N. 2	ammoniak. 3)
	7½ U. Abd.	3,23	13,0	—0,5	742	O. 2	— 4)
» 4	4½ U. Morg.	7,26	14,5	—4,0	743	SO. 2	sehr stark amm. 5)
	7½ U. Abd.	5,44	14,5	—	743	SO. 1	stark ammoniak. 6)
» 5	4½ U. Morg.	5,15	15,5	0,0	743	N. 1	Penetranter Ammoniak-Geruch. 7)
	2½ U. Mitt.	0,96	10,5	1,0	743	N. 1	viel besser als gewöhnlich. 8)

1) Alles zu, Pferde seit 5½ Uhr anwesend.

2) Alles zu, starker Beschlag an Thür und Decke.

3) Alles zu, Pferde fort von 6—11 Uhr.

4) Alles zu, 4 Pferde von 1—6 Uhr fort, 4 den ganzen Nachmittag im Stalle.

5) Alles zu. Starker Beschlag an Thür und Wänden.

6) Alles zu. Pferde den ganzen Tag im Stall.

7) Alles zu. Starker Beschlag.

8) Alle Pferde seit 1½ Uhr fort. Thüre offen.

Luft aus dem gemischten Stalle des pp. Güntge zu Weende. Tabelle 7.

Datum 1866.	Tageszeit.	Gehalt der Luft an Kohlensäure pro mille.	Temperatur der Stallluft. ° Cels.	Temperatur der äusseren Luft. ° Cels.	Barometerstand.	Windrichtung.	Beschaffenheit der Stallluft.
März 2	7—8 U. Abd.	3,60	15,0	0,5	741	W. 1	rein. 1)
» 3	4½ U. Morg.	3,29	13,5	0,0	741	W. 1—2	unangen. Amm.-Geruch. 2)
	12¾ U. Mitt.	1,91	11,0	1,5	743	N. 2	ziemlich gut. 3)
	7 U. Abd.	2,02	11,0	—0,5	742	O. 2	gut. 4)
» 4	4 U. Morg.	2,53	12,0	—4,0	743	SO. 2	Ammoniak-Ger. 5)
	7 U. Abd.	3,53	12,5	—	743	SO. 1	— 6)
» 5	4¾ U. Morg.	3,03	13,0	0,0	—	N. 1	Ammoniak-Ger. 7)
	2½ U. Mitt.	1,19	11,0	1,0	—	N. 1	ziemlich gut. 8)

1) Alles zu seit 7 Uhr, bis dahin Thür ab und zu geöffnet. Pferde seit 7 Uhr im Stall.
2) Alles zu. Der Wind steht auf den Stall. Alle Thiere anwesend.
3) Beide Fensterklappen seit 7 Uhr offen. Thüre zuweilen kurze Zeit offen. Pferde von 6—10 Uhr abwesend.
4) Wie vorher. Thüre ¼ Stunde offen. Pferde von 1—6 Uhr abwesend.
5) Seit 8 Uhr Abends Alles geschlossen. Alle Thiere anwesend.
6) Alles geschlossen. Fensterklappen 12 Std. geöffnet gewesen. Thiere anwesend.
7) Alles geschlossen.
8) Alles geschlossen, bis auf 2 Klappen, die seit 8 Uhr offen. Pferde seit 1 Uhr fort.

Luft aus dem gemischten Stalle des pp. Hasenbalg zu Weende. Tabelle 8.

Datum 1866.	Tageszeit.	Gehalt der Luft an Kohlensäure pro mille.	Temperatur der Stallluft. ° Cels.	Temperatur der äusseren Luft. ° Cels.	Barometerstand.	Windrichtung.	Beschaffenheit der Stallluft.
März 2	8½ U. Abd.	3,07	13,5	0,5	741	W. 1	gut. 1)
» 3	4¾ U. Morg.	2,41	14,0	0,0	741	W. 1—2	etwas dunstig. 2)
	12 U. Mitt.	1,46	11,5	1,0	743	N. 2	ziemlich gut. 3)
	7¾ U. Abd.	2,23	12,0	—0,5	742	O. 2	— 4)
» 4	5 U. Morg.	2,29	13,0	—4,0	743	SO. 2	— 5)
	8 U. Abd.	2,24	13,5	—	743	SO. 1	— 6)
» 5	5 U. Morg.	2,27	14,5	0,0	743	N. 1	— 7)
	1¾ U. Mitt.	1,27	10,5	1,0	743	N 1	sehr gut. 8)
» 8	10½ U. Morg.	1,45	12,5	6,0	739	SW. 2	ziemlich gut. 9)
	1 U. Mitt.	1,42	14,0	—	739	SW. 2	— 10)
	3½ U. Nachm.	2,32	14,5	—	739	SW. 2	zieml. dunstig. 11)
	5 U. Nachm.	2,03	13,0	5,0	739	SW. 2	— 12)
	9½ U. Abd.	2,96	15,5	1,0	739	O.	— 13)
» 9	6½ U. Abd.	1,91	11,5	1,0	748	—	— 14)

1) Seit 7 Uhr Alles zu. Pferde seit 5½ Uhr anwesend.
2) Alles geschlossen.
3) Thür nach dem Haus offen, nach dem Hof bald auf bald zu. Pferde da seit 10½ Uhr.
4) Alles geschlossen. Pferde seit 5½ Uhr da.
5) Alles geschlossen seit dem vorigen Abend.
6) Wie gewöhnlich.
7) Alles geschlossen.

8) Thüre nach dem Haus offen. Pferde bereits fort.
9) Pferde seit 6 Uhr fort. Thür nach dem Hof fast den ganzen Morgen offen.
10) Pferde seit 12¾ Uhr da. Thür nach dem Hof seit 10 Uhr zu.
11) Letztere fast immer zu gewesen. Beschlag an den Fenstern. Pferde fort.
12) Thür nach dem Hof offen. Pferde noch nicht da.
13) Seit 7 Uhr Thür nach dem Hofe zu. Pferde seit 6¼ Uhr da.
14) Thür nach dem Hofe einige Zeit vorher ca. ¼St. offen gewesen. Pferde abwesend.

Luft aus dem Kuhstall des Wunderlich. Tabelle 9.*)

Datum 1868/69.	Tageszeit.	Gehalt der Luft an Kohlensäure pro mille.	Temperatur der Stallluft. ° Cels.	Temperatur der äusseren Luft. ° Cels.	Barometerstand.	Windrichtung.	Beschaffenheit der Stallluft.
Decbr. 14	3¼ U. Morg.	3,03	17,5	1,5	750	O.	dunstig. 1)
	11 U. Mitt.	2,04	16,0	3,5	750	O.	gut. 2)
	5½ U. Abd.	2,54	17,0	3,5	748	SW. 1	» 3)
» 15	3 U. Morg.	3,30	18,5	3,0	747	SW. 1–2	dunstig. 4)
» 16	2 U. »	3,37	20,7	6,0	745	SW. 1–2	» 5)
	4 U. »	1,95	18,5	5,5	743	SW. 2	gut. 6)
	6 U. »	1,91	17,8	5,5	742	SW. 2	» 7)
» 22	2U.10M. Mrg.	4,95	22,0	3,5	734	O.	dunstig. 8)
	3 U. Morg.	4,51	22,0	3,5	734	O.	— 9)
	4 U. »	3,96	20,0	4,5	734	O.	— 10)
	5 U. »	5,38	22,0	5,0	734	O.	— 11)
	6 U. »	4,75	21,5	5,5	734	O.	— 12)
Jan. 11	1U.15M. Mrg.	5,72	20,5	—2,5	745	O.	dunstig. 13)
	1U.53M. »	4,78	20,5	—2,5	—	O.	— 14)
	2U.23M. »	4,58	19,5	—2,5	—	O.	— 15)
	3U.23M. »	4,36	20,0	—3,0	—	O.	— 16)
	4U.23M. »	3,95	19,5	—3,0	—	O.	— 17)

*) Wir geben nur die Mittelzahlen zweier Bestimmungen.
1) Thüren Nachts geschlossen. 3 Fenster nach Osten offen. Beschlag an den Wänden.
2) 2 Thüren offen. Fenster wie vorher.
3) 1 Thür offen, sonst Alles geschlossen.
4) Ventilation nur durch Dunstfänge und kleine Luftlöcher.
5) Alles geschlossen ausser den kleinen Luftlöchern.
6) Dunstfänge seit 2 Uhr geöffnet.
7) Ventilation durch Dunstfänge, dazu Futterschlauch geöffnet.
8) Alle Oeffnungen seit 6 Uhr Abends sorgfältigst geschlossen.
9) Dunstfänge seit 2½ Uhr geöffnet. Heftiger Regen.
10) Ventilation wie 3 Uhr. Heftiger Regen.
11) » » wie vorher. Regen weniger heftig.
12) » » » » » schwach.
13) Alle Oeffnungen seit 6 Uhr Abends sorgfältig geschlossen.
14) Die 4 Dunstfänge waren seit 1 Uhr 23 Minuten geöffnet.
15) » » » » » » » » » »
16) » » » » » » » » » »
17) » » » » » » » » » »

Schliesslich giebt der Verf. noch einige Bestimmungen des Kohlensäuregehaltes der freien Luft, welche nach derselben Methode ausgeführt worden waren. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle (10) enthalten.

Freie Luft. Tabelle 10.

Datum.	Tageszeit.	Kohlensäure-Gehalt der Luft pro mille.	Mittel aus Bestimmungen.	Wind.	Temperatur. ° Cels.
1. März 1866	8—9 U. Mrg.	0,34	5	SW. 2	6,5
2. » »	12—1 U. Mitg.	0,35	6	S. 1	0,5
8. » »	12—1 U. »	0,35	6	S 1	8
10. April »	12—1 U. »	0,36	2	W. 1	8
16. Sept. »	11 U. Morg.	0,33	4	SW. 2	18
16. » »	5—6 U. Abd.	0,36	4	SW. 1	13,5
17. » »	1—2 U. Mitt.	0,35	7	SW. 3	16
17. » »	6—7 U. Abd.	0,34	3	SW. 1	10,5
18. Dec. 1868	1 U. Mitt.	0,43	4	SW. 2	5,5

Bei der Diskussion der Resultate wurden die nachfolgenden Fragen in Betracht gezogen: 1. Bei welchem Kohlensäuregehalte kann eine Stallluft als gut bezeichnet und wann muss dieselbe als dunstig und verdorben angesehen werden?

Hierauf giebt nachstehende Tabelle 11 Auskunft.

Gute Stallluft. Tabelle 11. Schlechte Stallluft.

Art des Stalles.	Beschaffenheit der Luft.	Kohlensäuregehalt pro mille.	Art des Stalles.	Beschaffenheit der Luft.	Kohlensäuregehalt pro mille.
Kuhstall Kloster Weende	genügend gut.	2,72	Kuhstall Kloster Weende	sehr dunstig.	4,68
» » »	gut.	2,00	» » »	» »	3,27
» » »	»	1,93	» » »	dunstig.	3,52
» » »	sehr gut.	1,47	» » »	»	2,83
Pferdestall » »	genügend gut.	2,13	» » »	etw. dunst.	3,28
» » »	»	3,00	» von Wunderlich	dunstig.	3,03
» » »	»	2,77	» » »	»	3,30
» » »	»	2,45	» » »	sehr dunst.	3,37
Gemischter Stall v. Güntge	gut.	2,02	» » »	sehr schlecht	5,74
» Stall v. Hasenbalg	»	3,07	Schafstall Kloster Weende	verhältnissmäss. dunst.	2,96
» » » »	»	2,39	Pferdestall v. Wunderlich	starker u. unangen. Geruch n. Ammoniak	4,71
» » » »	»	2,27	» » »		5,94
Kuhstall v. Wunderlich	»	2,04	» » »		5,15
» » »	»	2,54	» » »	sehr stark ammoniak.	7,26
» » »	»	1,95	Gemischter Stall v. Güntge	unangenehmer Geruch.	3,29

Die Zahlen der Tabelle enthalten einerseits sämmtliche Fälle, in welchen die Luft nach dem Urtheil von Sachverständigen als verdorben und dunstig bezeichnet wurde, und andrerseits eine Zusammenstellung der Fälle, in welchen bei einem Maximalgehalt an Kohlensäure die Stalluft noch als unverdorben

und gut bezeichnet werden konnte. Der Punkt, an welchem man eine Stallluft für verdorben und dunstig zu erklären hat, ist ein schwer zu bestimmender. Bei der Luft menschlicher Wohnungen giebt sich die Verdorbenheit durch den Geruch kund, Stallluft pflegt aber stets durch die übelriechenden Zersetzungsprodukte der Entleerungen der Thiere einen Geruch zu haben, so dass man nach dem allgemeinen Eindruck zu entscheiden hat, nicht, ob die Luft überhaupt riechend und dunstig ist, sondern nur, ob dieses mehr oder weniger der Fall ist. Der Grad der Dunstigkeit scheint nicht immer dem Kohlensäuregehalte proportional zu sein, sondern auch von Temperatur und Feuchtigkeitsgehalte der Luft beeinflusst zu werden, so dass eine warme und feuchte Luft schon bei niedrigerem Gehalt an Kohlensäure dunstig erscheint, dagegen eine kalte, trockene Luft noch bei höherem Kohlensäuregehalt als gut erscheint. Im Durchschnitt kann man eine Stallluft für gut und normal halten, wenn dieselbe nicht mehr als 2,5 — 3,0 p. m. Kohlensäure enthält, und muss dagegen eine Luft, welche über 3 pr. m. Kohlensäure enthält, fasst in allen Fällen als verdorben und dunstig bezeichnen.

2. Verhältnisse der natürlichen Ventilation in Viehställen. Dabei ist unter »natürlicher Ventilation« nur die durch poröse Wände der Stallungen stattfindende verstanden, im Gegensatz zur künstlichen Ventilation, der durch Thüren, Fenster und Dunstfänge stattfindenden. In nachfolgender Tabelle sind die Angaben des Kubikinhaltes der Stallungen nur annähernde, die der ventilirenden Wandfläche so erhalten, dass von der Oberfläche der Decken und Wände, die Oberfläche von Fenstern und Thüren als nicht ventilirend in Abzug gebracht ist.

Verhältniss der natürlichen Ventilation. Tabelle 12.

Art des Stalles.	Kubikinhalt		Ventil. Fläche		Kohlensäuregehalt p. m.			
	Gesammt-	pr. Kopf Grossvieh.	Gesammt-	pr. Kopf Grossvieh.	Maximum.	Minimum.	Mittel.	Zahl d. Bestimmungen
Kuhstall v. Kloster Weende	84670	1540	8905	162	4,68	3,27	3,82	3 [1])
Grosser Pferdestall v. Kloster Weende . . .	29230	1460	4480	224	2,85	2,06	2,39	7 [2])
Kleiner Pferdestall v. Kloster Weende . . .	15717	1740	3000	428	3,00	2,45	2,74	3 [3])
Schafstall v. Kloster Weende	180000	3333	21000	389	2,96	2,54	2,75	2 [4])
Schweinestall v. » »	29200	3893	5000	667	1,69	1,52	1,62	3 [5])
Pferdestall von Wunderlich	10608	1061	2408	241	7,26	4,71	5,70	5 [6])
Kuhstall » »	32832	781	4960	118	5,74	4,95	5,35	2 [7])
Gemischter Stall v. Güntge	7780	707	1820	165	3,59	3,03	3,36	4 [8])
» Stall v. Hasenbalg	7140	680	1800	171	3,07	2,23	2,49	8 [9])

1) Alle Oeffnungen geschlossen. 2) Fenster etc. mit 32□' Fläche geöffnet. 3) Alles geschlossen. 4) Fenster mit 88□' Fläche geöffnet. 5), 6), 7), 8) und 9) Alles geschlossen.

Die Verhältnisse des Wunderlich'schen Kuhstalls mit dem höchsten Kohlensäuregehalt und der kleinsten Wandfläche als 100 gesetzt, ergiebt sich folgende Reihe für die Fälle, wo nur natürliche Ventilation stattfand:

	Kohlensäure-Gehalt pro mille.	Ventilirende Fläche □'	Kubikraum. Kubikfuss
Kuhstall von Wunderlich	100	100	100
» » Kloster Weende	71	137	197
Stall von Güntge	63	140	91
Kleiner Pferdestall vom Kloster Weende	51	363	223
Schweinestall vom Kloster Weende	30	565	498

Der Kohlensäuregehalt der Stallluft ist hiernach, ebenso die Stärke der Ventilation, nicht abhängig von dem Kubikraum pro Stück Grossvieh; dagegen ist derselbe abhängig von der Grösse der ventilirenden Wandfläche.

3. Bei welcher Grösse der ventilirenden Wandfläche war die natürliche Ventilation allein stark genug, um die Luft im Innern der Ställe dauernd rein zu erhalten.

Aus der Tabelle über die Verhältnisse der natürlichen Ventilation ergiebt sich, dass zur Herstellung eines ausreichenden Luftwechsels in Ställen — wie die von Kloster Weende — eine ventilirende Wandfläche von ungefähr 400 Quadratfuss pro Kopf Grossvieh erforderlich ist.

Die aus Lehmsteinen gebildete Wandfläche des Hasenbalg'schen Stalles von nur 171 Quadratfuss ventilirte stärker, als die massive Wandfläche des kleinen Pferdestalls vom Klostergute mit 428 Quadratfuss Oberfläche.

Bei dem Wunderlich'schen Pferdestall erwies sich die aus Brettern und Gipsguss gebildete Decke als der Ventilation sehr hinderlich, übereinstimmend mit den Pettenkofer'schen Erfahrungen, die derselbe bei der Untersuchung der Ventilationsverhältnisse in Wohngebäuden gewann, wonach für eine gute Ventilation die Herstellung einer porösen Decke äusserst wichtig ist, da der Abzug der verdorbenen Luft zum grössten Theile durch die Decke vermittelt wird, während der Eintritt der frischen Luft hauptsächlich durch die Seitenwandungen erfolgt.

4. Die nachstehende Zusammenstellung zeigt, von wie bedeutendem Einfluss Thür- und Fensteröffnungen auf den Luftwechsel sind:

Kuhstall des Klostergutes Wende.

Mittlerer CO_2-Gehalt bei natürlicher Ventilation = 3,82 pro mille.

Ventilirende Fenster- etc. Oberfläche in □'.	Kohlensäuregehalt pro mille.	Temperatur der Stallluft.	Temperatur der äusseren Luft.
30	2,83	16,5	— 0,5
48	2,00	16,0	4,5
48	2,01	16,5	2,5
48	1,93	15,5	5,5
18	2,72	16,5	2,5
258	1,27	18,0	12,5
258	0,73	18,0	19,0

Kleiner Pferdestall des Klostergutes Weende.

Mittlerer CO_2-Gehaft bei natürlicher Ventilation = 2,74 pro mille.

Ventilirende Fenster- etc. Oberfläche in □′.	Kohlensäuregehalt pro mille.	Temperatur der	
		Stalluft.	äusseren Luft.
8	1,77	21	14,5
8	1,65	20	10,0
40	1,12	21	22,5

Schweinestall des Klostergutes Weende.

Mittlerer CO_2-Gehalt bei natürlicher Ventilation = 1,62 pro mille.

Ventilirende Fenster- etc. Oberfläche in □′.	Kohlensäuregehalt pro mille.	Stalluft.	äusseren Luft.
32	0,93	12,0	8,5°
104	0,69	20,5	22,0
56	0,90 max.	19,5	17,5
56	0,60 min.	18,0	15,0

5. Der **Einfluss des Windes auf die Ventilation** ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	Kohlensäure pro mille.		Wind.		Stärke der Ventilation pro Stunde in Cubikmtr.		
	a.	b.	a.	b.	a.	b.	a. b.
Kuhstall d. Kl. Weende .	4,68	3,27	O	SW. 1	1635:	2439	= 1:1,5
» » » »	3,28	1,84	SW. 1	Kurz v. d. Best. heftiger Wind.	2430:	4856	= 1:2,0
Stall von Güntge . . .	3,60	2,53	W. 1	SO. 2	437:	657	= 1:1,5
Schafstall d. Kl. Weende	2,40	0,95	SW. 1	W. 3	3436:	12495	= 1:3,6
Kl. Pferdest. » «	3,00	1,18	SO. 1	SO. 3	343:	1142	= 1:3,3
Schweinstall » »	1,69 } Mittel 4,67	—	SO. 1	— }	752	=	1
» » »	1,64 }		SW. 1	— }			
» » «	1,52	—	N. 1—2	—	852		1,1
» » »	0,96	—	S. 3	—	1704		2,3
» » »	0,71	—	SO. 3	—	3079		4,1

6. Bei **anhaltendem Regenwetter findet eine beträchtliche**, durch die Zunahme des CO_2-Gehalts per Luft gekennzeichnete **Beeinträchtigung der Ventilation statt**, die sich durch den Umstand erklärt, dass poröse Baumaterialien, wenn sie mit Wasser benetzt werden, einen Theil ihrer Durchdringbarkeit für Luft verlieren.

Die Ergebnisse der Untersuchungen resümiren die Verf. in Folgendem:

1. Während die Luft der menschlichen Wohnungen schon bei einem Kohlensäuregehalt von 1 p. m. als verdorben zu bezeichnen ist, können wir eine Stallluft noch als gut ansehen, so lange sie unter 2,5 bis 3,0 p. m. Kohlensäure enthält.
2. Zur dauernden Erhaltung einer guten Luft in einem Stalle müssen jedem Stück Grossvieh pro Stunde 50—60 Kubikmeter (= 2000—2500 Kubikfuss) frischer und unverdorbener Luft zugeführt werden.
3. Die Zufuhr von frischer Luft muss im Winter zur Erhaltung einer gleichmässigen Temperatur möglichst auf dem Wege der natürlichen Ventilation durch die porösen Wände geschehen.
4. Als besonders für die Luft durchdringbares Baumaterial sind Lehmsteine zu bezeichnen, da eine aus solchen Steinen gebildete Wandfläche 3 mal

so stark ventilirte als eine gleiche poröse massive Wandfläche. Jedoch zeigen die vorliegenden Untersuchungen, dass auch andere Baumaterialien dieselbe Eigenschaft, wenn auch in geringerem Grade, besitzen.

5. Die Stärke der natürlichen Ventilation eines Stalles ist abhängig, nicht von seinem Kubikinhalt, sondern von der Grösse seiner ventilirenden Wandfläche.
6. Daraus folgt: dass in einem kleineren Stalle eine verhältnissmässig lebhaftere Ventilation stattfindet, als in einem grösseren, da auf jedes Stück Vieh in einem kleineren Stalle bei gleichem Kubikraum mehr ventilirende Fläche kommt, als in einem grösseren.
7. Eine aus massivem, 2½ Fuss starkem Bruchstein-Mauerwerk gebildete Wandfläche, von 400 Quadratfuss Oberfläche, war ausreichend zur dauernden Reinerhaltung der Luft für 1 Stück Grossvieh.
8. Die Zufuhr von frischer Luft scheint bei der natürlichen Ventilation hauptsächlich durch die Seitenwandungen, der Abzug der verdorbenen, hauptsächlich durch die Decke zu geschehen. Die Herstelluug einer porösen Decke ist daher, als die Ventilation sehr begünstigend, zu empfehlen.
9. Einen besonderen Einfluss auf die Vegetation üben aus:
   a) Der Wind. Durch denselben wurde die Ventilation unter Umständen auf das 4fache der ursprünglichen Grösse vermehrt.
   b) Der Regen. Durch denselben wird die Ventilation vermindert, da mit Feuchtigkeit benetzte Wände an Durchdringbarkeit für Luft verlieren.
10. Gut angelegte Abzugskanäle für verdorbene Luft, sogenannte Dunstfänge, zeigen unter Umständen eine nicht unbedeutende Wirksamkeit für die Ventilation und sind im Stande, die Luft eines Stalles erheblich zu verbessern.

Kohlensäuregehalt der Seeluft.

Ueber den Kohlensäuregehalt der Seeluft, von T. E. Thorpe*). Der Verf. führte zwei längere Beobachtungs- und Untersuchungsreihen über den Kohlensäuregehalt der Luft auf offener See aus; die erste derselben in der irischen See, in 54° 21 Fuss nördlicher Breite und 4° 11 Fuss westlicher Länge, die zweite auf einer Reise nach Brasilien unter verschieden Breiten- und Längengraden. Die Bestimmungen geschahen nach der Pettenkofer'schen Methode mittelst Barytwasser und Oxalsäure, zum Theil auch Salzsäure, indem die Luft in Flaschen von fast 5 Liter in der ersten Versuchsreihe oder von circa 7½ Liter in der zweiten Reihe angesammelt und dann mit Barytwasser unter häufigem Schütteln 1, bisweilen auch bis 6 Stunden geschüttelt wurde. Die Versuche wurden Nachmittags um 4 Uhr und Morgens um 4 Uhr ausgeführt, in den Stunden, wo die Tagestemperatur ihr Maximum und Minimum erreicht und wo etwaige Veränderungen im Kohlensäuregehalt der Tag- und Nachtluft sich am meisten bemerkbar machen mussten.

*) Annal. d. Chemie u. Pharmac. Bd. 145. S. 94.

Wir müssen uns auf die Mittheilung der aus 77 Einzelbestimmungen berechneten Mittelzahlen beschränken. Bei der ersten Bestimmungsreihe ergab sich, dass die Luft über der irischen See in 10000 Raumtheilen

3,082 Raumthl. im Mittel von 26 Bestimmungen,
3,320 » als Maximum und
2,660 » als Minimum Kohlensäure enthielt.

Die Luft über dem atlantischen Ocean enthielt in 10000 Raumtheilen

2,953 Raumthl. im Mittel von 51 Bestimmungen,
3,36 » als Maximum und
2,66 » als Minimum Kohlensäure.

Die Mittelzahl der 77 Versuche zusammen ist 3,00.

Der Verf. vergleicht das Ergebniss seiner Untersuchungen mit den Ergebnissen älterer Bestimmungen des Kohlensäuregehalts der Landluft in folgender Zusammenstellung.

	Beobachter.	Oertlichkeit.	Anzahl der Versuche.	Vol. CO_2 in 10000 Vol. Luft.
Landluft.	Th. de. Saussure .	Chambeisy	104	4,15
	Boussingault . .	Paris	142	3,97
	Verver	Gröningen	90	4,20
	Roscoe	London u. Manchester . .	161	3,95
	Angus Smith . .	» » » . .	200	4,08
			Mittel aller Beobachtungen	4,04
Seeluft.	Mittelwerth aus Lewy's Versuchen . . .		11	4,63
	» » Thorpe's » . . .		77	3,00

Der Wechsel in dem Gehalte der Landluft an Kohlensäure, den man je nach Oertlichkeit, Temperatur, Nebel, Regen u. s. w. bemerkt hat — der Gehalt schwankt zwischen 2,5 und 8 Vol. — konnte der Verf. bei der Seeluft nicht nachweisen. Ebensowenig war demselben bezüglich des Gehalts der Luft am Tage und des Nachts ein wesentlicher Unterschied bemerklich, die Beobachtungen am Tage ergaben im Mittel einen Gehalt von 3,011 Vol., die des Nachts im Mittel einen Gehalt von 2,993 Vol.

Bei der Landluft hat nach Saussure's und Boussingault's Beobachtungen des entgegengesetzte Verhältniss statt; und zwar enthält die Luft des Nachts der Luft am Tage gegenüber Kohlensäure in einem Verhältniss von 100 : 92.

Der Verf. resumirt das Ergebniss seiner Untersuchungen dahin: Das Meer trägt nicht dazu bei, den Kohlensäuregehalt der Luft zu vergrössern, sondern im Gegentheil, die Seeluft ist ärmer an Kohlensäure als die Landluft, indem das Meerwasser Kohlensäure aus der Luft aufnimmt. Der Durchschnittsgehalt der Seeluft an Kohlensäure — 3 Vol. auf 10000 Vol. — ist nahezu constant in verschiedenen Breitengraden, sowie auch zu verschiedenen Jahreszeiten und der Gehalt unterliegt keinen bemerklichen täglichen Schwankungen.

Die Ansichten früherer Forscher über diesen Gegenstand gingen dahin, dass man die Seeluft für kohlensäureärmer hielt als die Luft über dem festen Lande, indem man annahm, dass das Meerwasser die Kohlensäure aus der überstehenden Luft

absorbire. Jedoch erst Lewy*) stellte genauere Bestimmungen an, vermittelst des eudiometrischen Apparates von Regnault und Reiset; sie ergaben nicht nur einen Gehalt von 4,63 Vol. Kohlensäure, einen Gehalt, welcher gewöhnlich für die Landluft angenommen wird, sondern auch beträchtliche tägliche Schankungen, 5,299 Vol. Tags und 3,459 Nachts. Die Lewy'schen Resultate verdienen aber deshalb wenig Vertrauen, weil sie durch Bestimmungen erhalten wurden, die erst 18 Monate nach Aufsammlung der Luft vorgenommen wurden. Die vorliegenden Ergebnisse des Verf., welche nach einer exacteren Methode erhalten wurden, widerlegen die Lewy'schen Resultate und bestätigen die älteren Ansichten von Saussure d. J. und A.

Kohlensäuregehalt der Landluft in den Tropen.

Ueber den Kohlensäuregehalt der Atmosphäre im tropischen Brasilien, von T. E. Thorpe**). Die Untersuchung, welche der Verf. über diesen Gegenstand ausführte, wurde zu Para an einer der Mündungen des Amazonenstromes, 80 engl. Meilen von der See entfernt, in 1° 27′ südl. Br. und 48° 24′ westl. L., am Rande eines ausgedehnten Urwaldes, über welchen während des grössten Theiles des Jahres die Passatwinde wehen, angestellt. Die Bestimmungsmethode war die Pettenkofersche. Aus den 31 im April und Mai 1866 vorgenommenen Bestimmungen geht hervor, dass die Luft im Mittel 3,28 Vol. in 10000 Vol. Luft enthielt. Der Verf. schreibt diese Abweichung von dem für die Landluft Europa's (4 in 10000) giltigen Mittelwerth der vereinten Wirkung der tropischen Regen und der üppigen Vegetation zu, welche das Gas schnell aus der Luft entfernen. Die in Para jährlich fallende Regenmenge betrug nahezu 3 Meter (= nahezu 110 Par. Zoll), von welcher 1/3 in den Monaten März, April, Mai fällt.

Diese Erklärung entspricht allerdings den von Saussure, Boussingault und später von Lewy gewonnenen Ergebnissen, welche Letzterer zu Boyota in Neu-Granada im Mittel in 10000 Vol. Luft fand:

während der Regenzeit 3,822 Vol. Kohlensäure,
» » trockenen Jahreszeit 4,573 Vol. Kohlensäure.

Wasserstoffsuperoxyd in der Atmosphäre.

Vorkommen des Wasserstoffsuperoxyds in der Atmosphäre, von C. F. Schönbein***). — Nach des Verf. Beobachtungen wird bei vielen, in der atmosphärischen Luft stattfindenden langsamen Oxydationen unorganischer und organischer Materien Wasserstoffsuperoxyd erzeugt, welches vermöge seiner Verdampfbarkeit zum Theil in die Atmosphäre gelangen muss. Ebenso ist es nach dem Verf. wahrscheinlich, dass in Folge der in der Luft fortwährend stattfindenden elektrischen Entladungen wie einiger Sauerstoff ozonisirt, so auch Wasserstoffsuperoxyd gebildet wird.

Nachdem der Verf. die Guajaktinktur in Verbindung mit wässrigem Malzauszug als ein Reagens erkannt hatte, welches die allergeringsten Mengen Wasserstoffsuperoxyd auffinden lässt, entdeckte derselbe am 21. Juni 1868 in

*) Annal. de chem. et de phys. (3) XXXIV, 5.
**) Annal. d. Chem. u. Pharm. Bd. 145. S. 104.
***) Journ. f. prakt. Chemie. 1869. Bd. 106. S. 270.

frisch gefallenem Gewitterregen die Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd und wies dieses darnach in jedem fallenden Regen unzweifelhaft nach.

Dass kein anderer Bestandtheil des Regens, als atmosphärisches Wasserstoffsuperoxyd die Bläuung des Guajaks verursache, schliesst der Verf. aus der Thatsache, dass destillirtes Wasser, mit winzigen Mengen von Wasserstoffsuperoxyd versetzt, in jeder Hinsicht das fragliche Regenwasser nachahmt und dieses wie jenes durch Beimengung kleiner Mengen unorganischer oder organischer, das Wasserstoffsuperoxyd katalysirender Materien (Platinmohr, Kohle, Hefe etc.) beinahe augenblicklich, und nach einiger Zeit ganz von selbst die Fähigkeit verliert, unter Mitwirkung des Malzauszugs das Guajak zu bläuen.

Schönbein hat hiernach bewiesen, dass Wasserstoffsuperoxyd, sogut wie Ozon, ein steter Bestandtheil der Atmosphäre ist. Er hält es für wahrscheinlich, dass dieser Gehalt zu verschiedenen Zeiten ein verschiedener sei, je nach der Stärke der elektrischen Entladungen in der Luft. Die Bildung des Wasserstoffsuperoxyd's in der Atmosphäre durch elektrische Entladungen findet nach dem Verf. gleichzeitig mit der des Ozon's statt, indem dabei der neutrale Sauerstoff der Luft chemisch polarisirt und das dabei auftretende Antozon (⊕) mit dem in der Luft vorhandenen Wasser zu Wasserstoffsuperoxyd (HO + ⊕) vereinigt wird.

Verf. zweifelt nicht daran, dass das im Regenwasser enthaltene Wasserstoffsuperoxyd trotz seiner geringen Menge doch gewisse Wirkungen hervorbringe und glaubt, dass dasselbe namentlich auf die Vegetation einen begünstigenden Einfluss ausübe.

Wasserstoffsuperoxyd in der Atmosphäre.

Wern. Schmidt*) bestätigte das Vorkommen des Wasserstoffsuperoxyds in der Luft, indem er mittelst des Schönbein'schen Reagenses dasselbe in einem am 25. Mai 1869 zu Breslau gefallenen Regen nachwies.

Gegenwart des Wasserstoffsuperoxyds in der Atmosphäre, von H. Struve**). — Seit einiger Zeit mit der chemischen Analyse des Wassers vom Flusse Kusa beschäftigt, fand der Verf., dass dieses nach jedem Regen- oder Schneefall salpetrigsaures Ammoniak enthielt, wovon aber nach einiger Zeit keine Spur mehr zu entdecken war. Bemüht, diesen Körper in der Luft selbst aufzufinden, gelangte der Verf. zu der Entdeckung der Gegenwart des Wasserstoffsuperoxyds in der Luft.

Der Verf. glaubt Letzteres durch folgende zweierlei Verfahren in atmosphärischen Niederschlägen nachgewiesen zu haben.

1. Zu 25 CC. des Wassers setzt man 5 Tropfen eines Jodkalium-haltigen Stärkekleisters und 1 Tropfen einer verdünnten Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydulammoniak. Selbst sehr geringe Mengen werden sogleich durch schwache Blau-

*) Journ. f. prakt. Chemie. 1869. Bd. 106. S. 270.

**) Compt. rend. 1869. t. 68. S. 1551.

färbung der Flüssigkeit angezeigt. 2. 100 CC. des Wassers werden mit 3 Tropfen einer alkalischen Bleioxydlösung versetzt und, wenn keine Trübung erfolgt, einige Tropfen einer verdünnten Lösung von basisch-essigsaurem Bleioxyd zugemischt. Nach kurzer Zeit entsteht ein geringer Niederschlag, der weiss oder gelblichweiss aussieht und Bleisuperoxyd enthält. Wird dann noch 1 Tropfen Jodkaliumkleister zu dem abfiltrirten Niederschlag zugesetzt, so färbt er sich nach und nach blau. Diese Färbung tritt sofort bei Zusatz eines Tropfens Essigsäure ein.

Der Verf. wies hiermit die Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd in dem Wasser von dem am 25. Febr. 1869 gefallenen Schnee nach; darauf am 29. und 30. März in Regenwasser und Hagel, und zuletzt am 5. April in einem Gewitterregen.

Wärme- und Feuchtigkeitsschwankungen.

Wärme- und Feuchtigkeitsschwankungen in verschiedenen Luftschichten, von Flammarion*). Der Verf. veröffentlichte zahlreiche meteorologische Beobachtungen, welche er auf zehn Luftschifffahrten, ausgeführt unter den mannigfachen meteorologischen Verhältnissen, sammelte. Wir beschränken uns auf die Mittheilung der auf die Wärme und Feuchtigkeitsverhältnisse der Luft bezughabenden Beobachtungen, die der Verf. in folgenden Sätzen zusammenfasst: Luftfeuchtigkeit. Die Luftfeuchtigkeit nimmt vom Erdboden an bis zu einer gewissen Höhe über der Erde zu. Es giebt eine Luftzone, wo sie ihr Maximum erreicht, von dieser Zone an vermindert sie sich beständig in dem Maasse, als man sich in höhere Regionen erhebt. Je nach Tages- und Jahreszeit und je nach dem Zustand des Himmels befindet sich das Feuchtigkeitsmaximum in höheren oder tieferen Schichten der Luft. Nur unter seltenen Umständen (hauptsächlich bei Morgenroth) ist diese Zone in der Nähe des Bodens. Der allgemeine Gang der Luftfeuchtigkeit (wie er sich im ersten Satze ausgesprochen findet) ist constant bei Tag und Nacht, bei klarem und bei bedecktem Himmel.

Luftwärme. Die Abnahme der Luftwärme mit der Erhebung über die Erde ist keine constante und gesetzmässige. Sie schwankt je nach der Tages- und Jahreszeit, je nach der Beschaffenheit des Himmels, je nach der Windrichtung und je nach dem Zustand des Wasserdampfes. Bei heiterem Himmel ist sie rascher als bei bedecktem Himmel. Sie spricht sich in folgenden Zahlen aus:

Höhe über der Erde.	Abnahme der Temperatur der Luft		Verminderung der Wärme bei Erhebung um je 500 Mtr. um Grad Wärme	
	bei klarem Himmel. °C.	bei bedecktem Himmel. °C.	bei klarem Himmel. °C.	bei bedecktem Himmel. °C.
500 Meter	4,0	3,0	4,0	3,0
1000 »	7,0	6,0	3,0	3,0
1500 »	10,5	9,0	3,5	3,0
2000 »	13,0	11,5	2,5	2,5
2500 »	15,0	14,0	2,0	2,5
3000 »	17,0	16,0	2,0	2,0
3500 »	19,0	18,0	2,0	2,0
Die Abnahme um 1° findet im Mittel statt bei einer Erhebung um	189 Mtr.	194 Mtr.		

*) Compt. rend. 1868. t. 66. p. 1051 ff. (Études météorologiques faites en ballon.)

Die Temperatur der Wolken ist höher, als die der darüber und der darunter befindlichen Luft. Die Abnahme ist stärker in den der Erde zunächst liegenden Schichten und wird geringer, je mehr man sich erhebt. Die Abnahme ist ferner grösser des Abends als des Morgens, grösser an warmen, als an kalten Tagen.

Gehalt des Regenwassers an Ammoniak und Salpetersäure.

Ueber den Gehalt des Regenwassers an Ammoniak und Salpetersäure sind die in unseren vor-*) und vorvorjährigen**) Berichten angeführten Untersuchungen einiger landwirthschaftlicher Versuchsstationen von den Stationen Regenwalde durch A. Beyer und Ida-Marienhütte durch Bretschneider fortgesetzt worden, über deren Resultate Eichhorn berichtete***). — Die Resultate, welche in untenstehenden Tabellen zusammengestellt sind, wurden nach den früheren Verfahren und Untersuchungsmethoden der Verf. erhalten.

Resultate der Station Regenwalde.

I. Vertheilung der Niederschläge auf die Monate des Versuchsjahres 1866/67.

Monat.	Zahl der Tage m. Niederschlägen.	Absolute Menge der Niederschläge pro Pariser □ Fuss in Grammen.	Durchschnitt pro Tag.	Regenmenge in Linien preuss.	Bemerkungen.
1866. März . .	15	2467,1	164,5	10,66	9 Schneetage.
April . .	10	2796,1	254,2	12,08	1 Gewitter.
Mai . .	16	4506,2	321,8	19,47	5 »
Juni . .	8	3812,6	381,2	16,47	9 »
Juli . .	21	6569,1	298,6	28,38	9 » 1 Tag mit Hagel.
August .	14	10211,1	638,2	44,12	2 »
September	12	2988,5	271,6	12,92	4 »
Oktober .	5	1644,8	328,9	7,11	
November	22	8357,0	417,8	36,12	6 Schneetage.
December	19	10289,0	541,5	44,46	8 »
1867. Januar .	17	8273,0	486,6	35,75	12 »
Februar .	16	6485,0	405,3	28,02	8 »
Jahr	—	68399,7	—	295,56 = 24,36 Zoll.	

*) Jahresb. 1866. S. 67.
**) » 1867. S. 56.
***) Anal. der Landw. in Preussen. 1868. Bd. 51. S. 223.

II.

Monate.	Absoluter Gehalt der Niederschläge an			Gehalt eines Kilogramms Niederschlag an			Gewicht d. Niederschlags für den Monat u. preuss. Morgen.	Absoluter Gehalt des monatl. Niederschlags pro Morgen.		
	Ammoniak. (NH_3)	Salpetersäure.	Stickstoff in Summe.	Ammoniak. (NH_3)	Salpetersäure.	Stickstoff in Summe.		Ammoniak. (NH_3)	Salpetersäure.	Stickstoff in Summe.
	Milligrmm.	Milligrmm.	Milligrmm.	Milligrmm.	Milligrmm.	Milligrmm.	Kilogrmm.	Gramme.	Gramme.	Gramme.
1866. März	5,61	6,750	6,370	2,27	2,736	2,583	59695,2	129,93	163,38	154,13
April	7,11	6,696	7,588	2,54	2,395	2,714	67652,0	171,34	162,01	183,59
Mai	13,57	11,938	14,285	3,01	2,660	3,170	98008,3	328,38	290,06	345,63
Juni	11,68	11,826	12,684	3,06	3,102	3,327	92235,1	282,58	286,14	306,89
Juli	13,11	5,994	12,354	2,00	0,912	1,881	158943,0	317,31	145,03	298,91
August	27,64	10,152	25,396	2,71	1,988	2,745	247065,3	668,82	246,63	614,47
September	17,33	9,990	17,270	5,96	3,242	5,798	72297,3	431,30	241,17	419,85
Oktober	17,68	12,151	17,700	10,75	7,386	10,760	39778,1	427,78	294,00	428,26
November	27,54	13,716	26,236	3,29	1,637	3,138	202205,6	666,35	331,87	634,80
December	20,65	28,620	24,424	2,01	2,781	2,373	248952,6	499,47	692,48	590,86
1867. Januar	18,02	17,010	19,250	2,18	2,056	2,326	200173,5	436,00	411,51	465,70
Februar	8,84	12,960	10,640	1,36	1,998	1,640	156911,0	213,84	313,58	257,43
1. März bis Mai ult.	26,29	25,434	28,243	2,70	2,608	2,891	225356	630,25	615,4	683,3
1. Juni bis August »	52,44	27,972	50,434	2,55	1,358	2,449	498244	1268,71	676,8	1220,2
1. Septbr. bis Novbr. »	63,05	35,857	61,212	4,85	2,757	4,712	314281	1525,43	867,0	1482,8
1. Decbr. bis Februar »	47,50	58,590	54,310	1,90	2,339	2,168	606037	1149,31	1417,6	1314,0
Jahr	—	—	—	2,77	2,172	—	1643918	4573,70	3576,8	4700,3

Die nachfolgende Tabelle III giebt die Hauptresultate der 3 Beobachtungsjahre, indem sie die bei dieser Station ermittelten Stickstoffmengen pro Morgen in Grammen und die Regenmengen in preussischen Linien wiedergiebt.

III.

	1864/65.		1865/66.		1866/67.		Mittel der 3 Jahre.	
	Stickstoff. Grmm.	Regen. Linien.	Stickstoff. Grmm.	Regen. Linien.	Stickstoff. Grmm.	Regen. Linien.	Stickstoff. Grmm.	Regen. Linien.
Frühling . .	1390,7	68,55	462,6	25,00	683,3	40,44	845,5	44,66
Sommer . . .	1412,4	89,19	1223,2	117,26	1220,3	89,52	1285,3	98,66
Herbst . . .	864,2	83,87	429,2	37,55	1482,9	56,64	925,4	59,35
Winter . . .	645,3	32,04	852,8	45,22	1314,0	108,96	937,0	62,07
Jahr	4312,6	273,65	2967,6	225,03	4700,5	295,56	3993,5	264,75

Hiernach entspricht der grösseren Regenmenge die absolut grössere Stickstoffmenge, wie das namentlich aus den Mittelzahlen der Spalten 7 und 8 der Tabelle ersichtlich ist und was ein Vergleich der einzelnen Jahre ergiebt.

I. Resultate der Station Ida-Marienhütte.*)

	1866/67.	Anzahl der Regentage.	Regenmenge pro preuss. Morgen. Pfd.	Wasserhöhe 1866/67. preuss. Morgen.
1866.	April 15—30	6	181372,6	1,36
	Mai	14	606639,5	4,54
	Juni . . .	9	182104,9	1,36
	Juli. . . .	18	438780,2	3,29
	August . .	15	453209,9	3,39
	September .	11	217842,0	1,63
	Oktober . .	3	17420,8	0,13
	November .	13	199078,6	1,49
	December .	12	184125,3	1,38
1867.	Januar. . .	20	259811,7	1,95
	Februar . .	16	213998,1	1,60
	März . . .	15	227707,2	1,70
	April 1—15 .	13	169687,9	1,27
		165	3351778,7	25,09

*) Wurden nach dem im Jahresberichte 1866 mitgetheilten Untersuchungsverfahren erhalten.

II. 1000 Gramm oder 1 Liter Regenwasser enthalten:

1866/67.	Ammoniak. Milligr.	Salpetersäure. Milligr.	Stickstoff in Form von Ammoniak. Milligr.	Stickstoff in Form von Salpetersäure. Milligr.	Im Ganzen Stickstoff. Milligr.	Organische Substanzen. Milligr.	Mineralische Substanzen. Milligr.
1866. April 15—30	2,823	0,115	2,407	0,030	2,437	14,4	18,7
Mai . . .	2,370	0,235	1,952	0,061	2,013	9,6	9,4
Juni . . .	2,726	0,532	2,245	0,138	2,383	8,0	13,0
Juli . . .	2,424	0,196	1,996	0,051	2,047	6,2	8,5
August . .	2,022	0,663	1,665	0,172	1,837	4,2	10,0
September .	2,839	0,709	2,338	0,184	2,522	6.8	12,2
Oktober . . November . .	2,493	1,060	2,053	0,275	2,328	5,2	21,8
December .	2,089	0,350	1,720	0,091	1,811	6,2	18,4
1867. Januar . .	1,685	0,462	1,387	0,120	1,507	5,0	11,0
Februar . .	2,327	0,293	1,916	0,076	1,992	9,6	10,0
März . . .	1,790	0.516	1,474	0,134	1,608	14,4	14,8
April 1—15	1,979	0,354	1,630	0,092	1,722	9,4	10,8
im Mittel	2,297	0,457	1,898	0,119	2,017	8,2	13,2

III. Mit dem Regen fielen auf den preussischen Morgen:

1866/67.	Stickstoff in Form von Ammoniak. Pfd.	Stickstoff in Form von Salpetersäure. Pfd.	Stickstoff im Ganzen. Pfd.	Organische Substanz. Pfd.	Mineralische Substanz. Pfd.
1866. April 15—30	0,4365	0,0054	0,4419	2,6117	3,3916
Mai . . .	0,1841	0,0370	1,2211	5,8237	5,7024
Juni . . .	0,4088	0,0251	0,4339	1,4569	2,3673
Juli. . . .	0,8758	0,0223	0,8981	2,7206	3,7296
August . .	0,7545	0,0799	0,8324	1,9034	4,5320
September .	0,5093	0,0400	0,5493	1,4813	2,6576
Oktobtr . . November .	0,4087	0,0547	0,4634	1,1257	4,7196
December .	0,3166	0,0167	0,3333	1,1415	3,3879
1867. Januar. . .	0,3603	0,0311	0,3914	1,2990	2,1399
Februar . .	0,4100	0,0162	0,4262	2,0543	3,3700
März . . .	0,3356	0,0305	0,3661	3,2789	1,7104
April 1—15 .	0,2765	0,0156	0,2921	1,5950	2,8579
Zusammen	6,2767	0,3725	6,6492	26,4920	40,5662

Der Gehalt des Regenwassers an Ammoniak ist in Ida-Marienhütte durchschnittlich etwas geringer als zu Regenwalde; das Jahresmittel beträgt zu Ida-Marienhütte 2,297 Mllgr., in Regenwalde 2,77 Mllgr. Ammoniak im Liter Regenwasser. Eine grosse Differenz besteht in dem Gehalte des Regenwassers an Salpetersäure; während in Regenwalde der Gehalt pro Liter durchschnittlich 2,272 Mllgr. beträgt, beträgt derselbe in Ida-Marienhütte nur 0,459 Mllgr. In Folge dieses Ammoniak- und Salpetersäuregehalts ist denn auch die gesammte Stickstoffmenge, welche mit dem Regen auf die Fläche

eines Morgens niederfällt, in Ida-Marienhütte (6,65 Pfd.) geringer, als in Regenwalde (9,4 Pfd.)

IV. Stickstoffmenge pro Morgen in Pfunden nebst Regenmenge in preuss. Zollen.

Jahr	1865/66.		1866/67.		Mittel aus 2 Jahren.	
	Stickstoff.	Regen.	Stickstoff.	Regen.	Stickstoff.	Regen.
April 15—30 . .	0,000	0,00	0,442	1,36	0,221	0,68
Mai	0,756	1,75	1,221	4,54	0,988	3,14
Juni	0,782	3,07	0,434	1,36	0,608	2,21
Juli	0,610	2,23	0,898	3,29	0,754	2,76
August	1,508	5,67	0,832	3,29	1,170	4,53
September . . .	0,495	0,18	0,549	1,63	0,893	2,78
Oktober		1,26	0,463	0,13		
November . . .	0,279	0,88		1,49		
December . . .	0,462	0,45	0,333	1,38	0,593	2,20
Januar		0,42	0,391	1,95		
Februar	0,790	1,50	0,426	1,60	0,608	1,55
März	0,990	2,62	0,366	1,70	0,824	2,91
April		0,24	0,292	1,27		
Jahr	6,672	20,27	6,647	25,09	—	—

Eichhorn beschliesst diese Mittheilungen mit Folgendem:

»Die in Regenwalde beobachtete Gleichmässigkeit zwischen Stickstoff- und Regenmenge findet in Ida-Marienhütte nicht in dem Maasse statt. Das letzte Jahr hatte ¼ mehr Regen als das vorhergehende Jahr, dennoch aber nicht mehr, sogar noch etwas weniger Stickstoff dem Acker geliefert. Bei den einzelnen Monaten ist ziemliche Uebereinstimmung, dergestalt, dass bei zunehmender Regenmenge auch eine Vermehrung des Stickstoffs eintritt. Es bestätigen also auch diese Versuche die in den früheren Berichten hervorgehobene Thatsache, dass trotz des verschiedenen Gehalts des Regenwassers an Salpersäure und Ammoniak in den verschiedenen Monaten und Jahreszeiten durch grösseren Regenfall diese Ungleichheit nicht nur ausgeglichen wird, sondern auch dahin sich regelt, dass durch eine grössere Regenmenge auch eine grössere Stickstoffzufuhr bedingt wird.

Wir können unsere bei den früheren Berichten gegebenen Aeusserungen nur wiederholen und verweisen daher auf diese.

Gehalt atmosphärischer Niederschläge an Ammoniak und salpetriger Säure.

I. B. Boussingault untersuchte verschiedene Schnee- und Regenwässer auf ihren Gehalt an stickstoffhaltigen Verbindungen. Die Wässer waren von Ch. Sainte-Claire Deville bei seinen im Juli und August 1859 ausgeführten Besteigungen des St. Bernhard an verschiedenen Punkten gesammelt worden. Die Resultate sind aus Folgendem ersichtlich.

*) Compt. rend. 1869. t. 68. S. 1553.

Ein Liter Wasser enthielt:	Ammoniak. Milligramm.	Salpetrige Säure. Milligramm.
See des St. Bernhard	0,10	—
Schnee vom St. Bernhard	Spuren.	Spuren.
Regenwasser vom St. Bernhard	1,10	0,30
Schnee vom Vélan (organische Materie enth.)	15,60	—
Schnee vom Combin, 1 Flasche	11,00	22,00
» » » 2 Flaschen	nicht best.	21,00

Der für Schneewasser angegebene Gehalt an Ammoniak ist als sehr hoch zu bezeichnen, wenigstens ist bei der Untersuchung der preussischen Stationen in dieser Richtung nur ein einziges Mal ein ähnlich hoher Gehalt, wie er hier vorliegt, gefunden worden. Noch auffallender ist der hohe Gehalt an salpetriger Säure. Vergleicht man den Stickstoffgehalt, den hier Boussingault in Schneewasser gefunden hat, mit den Zahlen der Station Regenwalde, welche unter allen Stationen die höchsten Zahlen für den Stickstoffgehalt der meteorologischen Niederschläge aufweist, so ergiebt sich, dass nur einmal ein annähernd hoher Gehalt, nämlich 10 Milligramm pro Liter aufgefunden wurde, während sich hier ein solcher von 16 Milligramm berechnet (Schnee von Combin).

Salpetersäuregehalt von Brunnenwässern.

E. Reichardt untersuchte eine Anzahl Brunnenwässer Leipzigs auf ihren Gehalt an Salpetersäure.*)

Im Liter	Abdampfrückstand. Gramm.	Glühverlust. Gramm.	Organische Substanz.**) Gramm.	Salpetersäure.***) Gramm.
Vom Rossplatz . . .	0,980	0,230	0,092	0,1468
Dorotheenstrasse . .	1,160	0,250	0,107	0,1488
Gerberstrasse . . .	0,470	0,090	0,037	0,0236
Tauchaer Strasse . .	—	—	—	0,1839
Bettelbrunnen . . .	—	—	—	0,2362
Burgstrasse	—	—	—	0,0506
Magdeburger Bahnhof	—	—	—	0,0132
Wasserleitung . . .	—	—	—	0,0115

Nach Boussingault und Anderen soll Salpetersäure als normaler Bestandtheil in den meisten Quellen, namentlich den aus der Kalkformation kommenden, sich vorfinden. Einigermaassen grössere Mengen dieses Körpers können aber als untrüglichstes Zeichen einer stattgefundenen Infiltration oxydirter Stoffe gelten. Desshalb ist eine quantitative Bestimmung der Salpetersäure von Wichtigkeit für die Beurtheilung eines Trinkwassers. Nach O. Reich ist ein Gehalt von 4 Thl. Salpetersäure in 1 Million Thl. Wasser die äusserste Grenze für ein gutes Trinkwasser. Der oben gefundene geringste Gehalt beträgt aber 11,5 Thl. in 1 Million Thl. Wasser.

*) Zeitschr. f. anal. Chemie. Bd. 8. S. 118.

**) Wurde nach der Methode von Kubel mittelst übermangansaurem Kali bestimmt.

***) Nach der Methode von Schlösing bestimmt.

Ammoniak- u. Salpetersäuregehalt von verschiedenen Wässern.

Pincus untersuchte einige Brunnen-, Teich- und Drainwasser auf ihren Ammoniak- und Salpetersäuregehalt*).

Dieselben enthielten:

Zeit der Bestimmung.	Gegenstand.	Milligramm pro Liter Stickstoff.	Ammoniak.	Salpetersäure.
10. Mai.	Stadtbrunnen am Markte (Insterburg)	2,10	3,90	—
		18,93	—	34,30
12. »	Drainwasser von Althof	0,00	—	—
		5,29	—	20,81
29. »	Wasser aus d. Schlossteiche (Insterburg)	0,52	0,97	—
		0,26	—	1,00
8. Juni.	Wasser aus der Angerapp	0,25	0,47	—
		2,52	—	9,51
10. »	Drainwasser von Althof (anderen Orts)	0,00	—	—
		2,96	—	11,41

Wasser des Todten Meeres.

Zusammensetzung des Wassers vom Todten Meer; von Aug. Klinger.**)

In 100 Thl. Meerwasser sind gefunden:

Chlor	15,921
Brom	0,419
Schwefelsäure (SO_4) .	0,066
Natrium	3,488
Kalium	0,751
Calcium	1,125
Magnesium	2,740
	24,510

Hieraus berechnet sich für 100 Thl. Meerwasser:

Chlornatrium . . .	8,561
Chlorkalium	1,433
Chlormagnesium . .	10,842
Chlorcalcium . . .	3,039
Bromnatrium . . .	0,549
Schwefelsaurer Kalk .	0,093

Die qualitative Analyse ergab ferner noch Spuren von Thonerde, Eisen, Mangan, Kieselsäure und organischen Stoffen.

Die Analyse stimmt mit älteren Analysen, namentlich auch mit der C. Gmelin's dieses Wassers gut überein.

Analyse des Wassers der Cettinje.

Analyse des Flusswassers der Cettinje, von Aug. Vierthaler***). — Das Wasser wurde mitten im karstischen Kalkterrain von Podgaraje geschöpft.

*) Landw. Versuchsst. B. IX. S. 476.

**) Württemb. naturw. Jahreshefte. 25. Jahrg. 1869. S. 200.

***) Sitzungsberichte d. Wien. Akad. d. W. Math. Naturw. Kl. Band LVI. 2. Abth. S. 475.

Dasselbe enthält in 10000 Gewichtstheilen:

Kalkbicarbonat	0,1017
Schwefelsauren Kalk	2,5538
Chlorkalium	1,0982
Chlornatrium	1,0174
Chlormagnesium	0,9883
Kieselsäure	0,0350
Summe der fixen Bestandtheile	5,7944
Specifisches Gewicht bei 15° C.	1,0008

Schliesslich verweisen wir noch auf nachstehende Mittheilungen und Abhandlungen, über die zu referiren uns der Raum dieses Berichts verbietet:

Die schnee- und frostfreien Tage in Sachsen in ihrer Bedeutung für die Landwirthschaft. Von H. Krutsch. [1])

Die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse Sachsens. Von H. Krutsch.[2])

Ein Beitrag zur Gewitterkunde; von Wilh. von Bezold. [3])

Ueber die Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche; von L. Witte. [4])

Die Witterung des Jahres des Misswachses 1867; von H. W. Dove. [5])

Regenkarte für Frankreich. [6])

Der Moorrauch im Juli 1868; von W. Schieferdecker. [7])

Sur la température de l'air hors du bois et sous bois; par A. C. et E. Becquerel. [8])

Des quantités d'eau tombées près et loin des bois; par Becquerel. [9])

Influence des forêts sur le régime des eaux, par Marié Davy.[10])

De la température de l'air et du sol dans ses rapports avec la végétation; par Gaetan Cantoni.[11])

Température du sol; par Marié Davy[12])

Température du sol pendant l'automne de 1868; p. E. Rissler.[13])

On the température of the sea, and its influence on the climate and agriculture of the British Isles; Niclolas Whitley.[14])

---

[1]) Chem. Ackersmann 1869. S. 150.
[2]) » » » S. 212.
[3]) Poggend. Annal. der Phys. u. Chem. 1869. Bd. 136. S. 513.
[4]) Ztschr. f. d. ges. Naturwissensch. Berlin. Bd. 31. S. 426.
[5]) » des Kongl. Preuss. Statist. Büreaus. 9 Jahrg. No. 4, 5 u. 6.
[6]) Landw. Centralbl. 1868. Bd. II. S. 387.
[7]) Ztschr. f. d. ges. Naturwissensch. Berlin. 1869. No. 9.
[8]) Compt. rend. 1869. Bd. 68. S. 677 u. 737.
[9]) » » » Bd. 68. S. 789.
[10]) Journ. d'Agric. prat. 1869. Bd. II. S. 234, 594.
[11]) » » » » Bd. I. S. 63, 138, 715.
[12]) » » » » Bd. I. S. 236.
[13]) » » » » Bd. I. S. 375.
[14]) Journ. of the Royal Agric. Soc. 1868. Bd. II. S. 38.

Rückblick. Die erste Arbeit dieses Kapitels »Ueber den Kohlensäuregehalt der Stallluft und dem Luftwechsel in Stallungen« von H. Schultze ist von so grossem wissenschaftlichen wie praktischen Interesse, dass wir es für Pflicht hielten, darüber in grösserer Ausführlichkeit zu referiren, als man es in diesem Bericht erwarten darf. Wir entnehmen derselben, dass die Luft in Stallungen sich mit 2,5 bis 3 pro mille Kohlensäure beladen kann, ohne dass sie bei Menschen das Gefühl der Unbehaglichkeit hervorruft und ohne dass sie dem darin athmenden Vieh lästig oder nachtheilig zu sein scheint. Nach Pettenkofer's Ermittelungen ist eine Luft der menschlichen Wohnräumen schon bei 1 pro mille Kohlensäure als verdorben zu bezeichnen. Es scheint hiernach, dass die Menschen im Verhältniss zur Kohlensäure gleichzeitig mit dieser mehr als das Vieh von denjenigen flüchtigen organischen Stoffen ausscheiden, welche in erster Linie die Luft zum Athmen untauglich machen. Möglich auch, dass die in der Stallluft befindliche Kohlensäure nicht allein Ausscheidungsprodukt des Viehs ist, sondern auch von Zersetzung des Mistes herrührt. Zur dauernden Erhaltung einer guten Luft in einem Stalle müssen jedem Stück Grossvieh pro Stunde 50 — 60 Kubikmeter frischer Luft zugeführt werden. Auf die natürliche Ventilation ist das Baumaterial, aus dem Wandungen und Decke der Stallungen gebildet sind, von wesentlichem Einflusse. Die Decke der Stallungen ist vorzugsweise die die schlechte Luft ableitende Fläche; die Wandungen bieten die die frische Luft zuführende Fläche. Für beide Flächen ist eine hinlängliche Porosität von Wichtigkeit, namentlich ist die Herstellung einer porösen Decke sehr zu empfehlen. Als besonders für die Luft durchdringbares Baumaterial sind Lehmsteine zu bezeichnen. Die Erhaltung einer guten frischen Luft und die Erhaltung einer mässigwarmen Temperatur sind zwei Anforderungen, die man an einen guten Stall stellen muss. Ersteres kann man durch künstliche Ventilation (durch Fenster, Thüren, Dunstfänge) leicht erreichen, die im Winter aber mit beträchtlicher Abkühlung der Stallluft verknüpft ist. Man ist daher für diese Jahreszeit angewiesen, die Zuführung der frischen Luft möglichst auf den Weg der natürlichen Ventilation (durch die porösen Wände und die Decke) zu beschränken und es ist deshalb ferner nöthig, beim Bau von Stallungen auf die Wahl eines porösen Baumaterials Bedacht zu nehmen. Je weniger dasselbe porös und für die Luft durchdringbar ist, eine desto grössere ventilirende Wandfläche muss dem Vieh geboten werden. Eine aus massivem 2½ Fuss starkem Bruchstein-Mauerwerk gebildete Wandfläche von 400 Quadratfuss Oberfläche erwies sich ausreichend zur dauernden Reinerhaltung der Luft für 1 Stück Grossvieh. — Ueber den Kohlensäuregehalt der Seeluft stellte T. E. Thorpe Messungen an. Aus seinen zahlreichen Untersuchungen geht hervor, dass der Kohlensäuregehalt der Seeluft — entgegen der Ansicht Lewy's und entsprechend den älteren Ansichten Saussure's — geringer ist, als der der Landluft. Die Annahme einer Absorption der Kohlensäure der Luft durch das Meer ist hiernach berechtigt. Die Untersuchung ergiebt ferner, dass dieser Kohlensäuregehalt keinen erheblichen Schwankungen unterworfen ist, weder die Tageszeit noch die Temperatur, die Oertlichkeit und meteorischen Verhältnisse sind darauf von Einfluss. — Derselbe Verfasser fand den Kohlensäuregehalt der Luft über dem tropischen Brasilien auf 3,28 Vol. in 10000 Vol. herabgedrückt. Der Verf. sieht den Grund dafür in den während der Untersuchungszeit herrschenden heftigen Regen und in der dortigen üppigen Vegetation, welche beide auf rasche Entfernung der Kohlensäure aus der Luft hinwirken müssen. — Durch die Untersuchungen C. F. Schönbein's haben wir in dem Wasserstoffsuperoxyd

einen neuen Bestandtheil der Atmosphäre kennen gelernt, der nicht minder von Bedeutung für die in der organischen und unorganischen Natur stattfindenden Oxydationsprocesse ist, als das Ozon. Der Verf. stellte in der mitgetheilten Untersuchung die Gegenwart dieses Körpers in jedem Regenwasser fest und leitet daraus die stete Gegenwart desselben in der atmosphärischen Luft ab. Derselbe wird in Folge elektrischer Entladungen gleichzeitig mit Ozon gebildet, indem gewöhnlicher neutraler Sauerstoff chemisch polarisirt und das freiwerdende Antozon (⊕) mit dampfförmigem Wasser vereinigt wird. — W. Schmidt bestätigte das Vorkommen des Wasserstoffsuperoxyds in der Luft und H. Struve entdeckte später unabhängig von Schönbein und mittelst anderer Reagentien, als dieser verwendete, ebenfalls diesen Körper in meteorischen Niederschlägen. — Ueber die Wärme- und Feuchtigkeitsschwankungen in verschiedenen Luftschichten hat Flammarion gelegentlich von 10 Luftschifffahrten Beobachtuugen angestellt. Wir entnehmen denselben, dass der Feuchtigkeitsgehalt der Luft mit der Erhebung über die Erde bis zu einer bestimmten Höhe zu- und von da aufwärts abnimmt, dass aber das Feuchtigkeitsmaxium je nach Tages- und Jahreszeit und nach dem Zustand des Himmels bald höher, bald tiefer liegt. Mit der Erhebung über die Erde findet bekanntlich eine Abnahme der Wärme statt. Diese Abnahme ist aber keine constante und gleichbleibende, sondern je nach der Tages- und Jahreszeit, je nach Beschaffenheit des Himmels, je nach der Windrichtung und je nach dem Zustande des Luftwasserdampfes eine bald raschere, bald langsamere. Im Mittel seiner zahlreichen Wärmemessungen findet bei klarem Himmel bei Erhebung um je 189 Meter eine Wärmeabnahme von 1° statt; bei bedecktem Himmel gehört zu 1° Wärmeabnahme eine Erhebung um 194 Meter. — Die Versuchsstationen Regenwalde (A. Beyer) und Ida-Marienhütte (P. Bretschneider) haben eine Fortsetzung ihrer Untersuchungen über den Gehalt des Regenwassers an Ammoniak und Salpetersäure geliefert, die im Wesentlichen eine Bestätigung der früheren Ermittelungen herbeiführte. — Boussingault lieferte ebenfalls Bestimmungen des Ammoniak- und Salpetersäuregehalts meteorischer Niederschläge und that den hohen Gehalt daran von in grosser Höhe gefallenem Schnee dar. — Schliesslich brachten wir die Analysen einiger Brunnen- und fliessenden Wässer von E. Reichard, Pincus, A. Klinger und A. Vierthaler.

Literatur.

Ueber den Einfluss der Wälder auf die Temperatur der untersten Luftschichten, von J. Rivoli. Posen, bei Leitgeber.

Die Wärme- und Regenverhältnisse Brombergs, von Robert Heffter. Bromberg bei F. Fischer. 1869.

Nichtperiodische Veränderungen der Verbreitung der Wärme auf der Erdoberfläche, dargestellt von H. W. Dove. Berlin, bei Dietrich Reimer. 1869.

Monatliche Mittel des Jahrgangs 1867 für Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge und fünftägige Wärmemittel, von H. W. Dove. XIV. Heft der »Preussischen Statistik.« 1868.

Klimatologie von Norddeutschland nach den Beobachtungen des preussischen meteorologischen Instituts von 1848 bis incl. 1867. 1. Abth. Luftwärme. Von H. W. Dove. XV. Heft der »Preussischen Statistik.« 1868.

Monatliche Mittel des Jahrgangs 1868 für Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge und fünftägige Wärmemittel, von H. W. Dove. XIX. Heft der »Preussischen Statistik.« 1869.

Die Verbreitung der Wärme in den Herzogthümern Schleswig und Holstein, von Gustav Karsten. Kiel, bei Ernst Homan. 1869.

Die Witterung des Jahres des Misswachses 1867, dargestellt von H. W. Dove. Separatabdruck aus No. 4, 5 und 6 des IX. Jahrgangs der Zeitschrift des Königl. Preuss. Statistischen Büreaus.

Die Pflanze.

Referenten H. Hellriegel (für 1868) und J. Fittbogen (für 1869).

Nähere Pflanzenbestandtheile und Aschenanalysen.
1868.

Aschenanalyse von Senecio vernalis.

Die Aschenbestandtheile des Frühlings-Kreuzkrautes, Senecio vernalis W. K., bestimmte R. Heinrich*) und fand:

In 100 Theilen frischer Substanz

	der Wurzeln.	des Krautes.
Wasser	77,390	82,120
Organische Trockensubstanz	18,497	15,575
Asche	4,113	2,305
	100,000	100,000
In 100 Theilen Asche:		
Kali	30,57	32,70
Natron	5,61	1,68
Kalk	9,49	20,40
Magnesia	3,42	4,43
Eisenoxyd	5,98	2,77
Schwefelsäure	2,60	4,05
Phosphorsäure	11,02	8,93
Kieselsäure	3,18	3,94
Chlor	3,38	5,29
Kohlensäure	25,51	17,00
	100,76	101,19
— O . . .	0,76	1,19
	100,00	100,00

Beim Einsammeln des Untersuchungsmaterials von einem durch die Senecio verunkrauteten Felde in der Nähe von Regenwalde wurde gleichzeitig auf eine Quantitäts-Ermittelung der dort befindlichen Unkrautmasse mit Rücksicht genommen. Man erhielt von einer Quadratruthe, die mittleren Bestand zeigte:

	Frische Masse.	Trockensubstanz.
an Wurzeln	803 Gramm.	183 Gramm.
an Kraut .	10864 »	2450 »
in Summa	11667 Gramm.	2633 Gramm.

*) Annal. der Landwirthschaft. Wochenblatt 1868. S. 3.

Dies giebt pro Morgen 41,4 Ctr. Grünmasse oder 9,6 Ctr. Trockensubstanz — und daraus berechnet sich pro Morgen ein Bedarf der Senecio von

169 Pfd. Asche,
51,8 Pfd. Kali und
18,4 » Phosphorsäure.

Die Pflanzen gelangten am 20. Mai zur Untersuchung, zu welcher Zeit das Kreuzkraut begonnen hatte zu blühen.

Aschenbestandtheile der Anacharis Alsinastrum.

Ueber die Aschenbestandtheile der Wasserpest, Anacharis Alsinastrum, giebt eine Analyse von J. Fittbogen*) Auskunft, durch welche gefunden wurde:

In 100 Theilen der frischen Pflanze:

Wasser	77,328	
Organische Stoffe . .	17,674	
darin Stickstoff		0,403
Kali	0,431	
Natron	0,244	
Kalkerde	2,600	
Magnesia	0,437	
Eisenoxyd	0,082	
Phosphorsäure . . .	0,142	
Kieselsäure	0,805	
Chlor	0,124	

Bestandtheile verschiedener Erdbeersorten.

Die chemische Zusammensetzung verschiedener Erdbeersorten, welche aus der Ausstellung des Gartenbauvereins für Rostock im Jahre 1867 entnommen wurden, bestimmte Franz Schulze mit folgendem Resultate:**)

Bezeichnung der Sorte.	100 Gewichtstheile der ganzen Frucht enthielten:				100 Gewichtstheile des ausgepressten Saftes enthielten: trockene Substanz.
	trockene Substanz.	Zucker.	Freie Säure, als Apfelsäurehydrat berechnet.	Stickstoff.	
Elton Pine	9,41	4,61	1,185	—	6,4
Wiz. of the North . . .	9,90	5,26	1,040	—	6,1
Victoria Trollop	9,77	5,70	1,011	—	5,8
Goliath	9,62	4,68	0,948	—	5,4
Triumph de Liège . . .	9,85	3,9	0,719	—	5,4
Atleth	9,7	3,7	0,725	—	5,03
Princesse Alice	9,03	4,4	0,909	—	4,9
Magnum bonum	12,03	3,03	1,251	—	4,23
May Queen	8,9	3,2	1,058	0,145	5,9
Königin	10,3	3,6	0,845	—	4,4
Bienenkorb	11,3	3,5	1,030	0,141	4,6
Rothe Riesen-Erdbeere .	10,05	3,05	1,210	—	5,4
Vierlander	11,5	3,0	1,023	—	5,9
Weisse Riesen-Erdbeere .	11,02	3,2	0,923	—	4,4

*) Annalen der Landwirthschaft. Wochenblatt 1868. S. 91.

**) Landw. Annal. d. mecklenburg. patriot. Ver. 1868. S. 206.

Analyse von Maulbeerblättern von Bechi.*) — Die Maulbeerbäume, von denen das Material zu der Untersuchung entnommen wurde, wuchsen in der Umgegend von Florenz unter gleichen Boden- und klimatischen Verhältnissen. Die Analysen wurden im Jahre 1866 ausgeführt.

Analyse von Maulbeerblättern.

I. Laub vom gemeinen Maulbeerbaum (Morus alba),

gesammelt am	17. April,	29. April,	6. Mai,	15. Mai,	10. August,
enthielt frisch:					
Wasser	78,890	76,720	75,500	62,000	67,000
Organische Substanz	18,957	21,604	22,500	34,880	28,780
Asche	2,153	1,676	2,000	3,120	4,220
Stickstoff	1,100	1,050	0,900	0,798	0,560
d. i. in 100 Trockensubstanz:					
Asche	10,20	7,20	8,16	8,21	12,79
Stickstoff	5,21	4,51	2,21	2,11	1,70

II. Laub vom wilden Maulbeerbaum,

gesammelt am	20. April,	29. April,	6. Mai,	15. Mai,	10. August,
enthielt frisch:					
Wasser	74,720	73,100	73,000	66,000	65,000
Organische Substanz	23,131	25,125	24,840	31,350	30,100
Asche	2,149	1,775	2,160	2,650	4,900
Stickstoff	1,100	0,950	0,700	0,930	0,420
d. i. in 100 Trockensubstanz:					
Asche	8,50	6,60	8,00	7,79	14,00
Stickstoff	4,35	3,53	2,60	2,73	1,20

III. Laub von Morus cucullata,

gesammelt am	17. April,	20. April,	24. April,	6. Mai,
enthielt frisch:				
Wasser	77,100	75,940	77,250	72,600
Organische Substanz	20,140	21,408	20,430	24,551
Asche	2,760	2,652	2,320	2,849
Stickstoff	0,950	0,960	1,000	0,600
d. i. in 100 Trockensubstanz:				
Asche	12,05	11,02	10,20	10,40
Stickstoff	4,15	4,00	4,39	2,19

Analyse von Maulbeerblättern von Karmrodt.**) — Die Blätter waren im Jahre 1867 und zwar am 25. und 30. Juni, von Bäumen entnommen worden, welche an der Nette bei Andernach in festem Boden standen, circa 40 Jahre alt und nie geschnitten worden waren. Die Blätter gelangten noch an den Zweigen in das Laboratorium, welche früh Morgens geschnitten

Analyse von Maulbeerblättern.

*) Chemisches Centralblatt. 1868. S. 896, nach Bull. de la Soc. Chim. nouv. sér. T. 10. pag. 224. 1868.

**) Zeitschrift des landwirth. Ver. f. Rheinpreussen. 1868. S. 350.

waren und dann bestens verpackt einen Transport von einigen Stunden ausgehalten hatten. (Es ist diese Notiz bemerkenswerth, weil der Transport doch auf den Wassergehalt der Blätter eingewirkt haben könnte, obgleich Verf. bemerkt, dass die Blätter in sehr frischem und gutem Zustande bei ihm ankamen.) Die Blattstiele wurden dicht an der Blattfläche abgeschnitten und gelangten nicht mit zur Untersuchung.

Es wurde gefunden in drei Proben:

	Probe I.	Probe II.	Probe III.
Wasser	68,60	71,07	71,00
Trockensubstanz	31,40	28,93	29,00
In 100 Theilen Trockensubstanz:			
Stickstoff	3,048	2,993	3,344
Asche	10,847	11,407	11,448
und zwar:			
Kali	2,777	2,600	2,652
Natron	0,347	0,570	0,159
Kalkerde	2,745	2,873	2,769
Magnesia	0,513	0,636	0,620
Phosphorsäure	0,742	0,878	0,707
Kieselsäure	3,210	3,401	3,900
Schwefelsäure	0,369	0,329	0,407
Eisenoxyd	0,077	0,055	0,065
Chlor	0,067	0,065	0,169

Die vorstehenden, sowie auch die übrigen in neuerer Zeit zahlreich ausgeführten Analysen von Maulbeerblättern verdanken alle mehr oder weniger ihr Dasein der Absicht, die von von Liebig ausgesprochene Behauptung, dass die Ursache der Seidenraupenkrankheit in einer mangelhaften Zusammensetzung ihres Futters zu suchen sei, entweder zu bestätigen oder zu widerlegen.

Indem nun Karmrodt den von ihm in den rheinischen Blättern gefundenen Gehalt an Stickstoff und Mineralstoffen mit der Zusammensetzung des von Reichenbach untersuchten chinesischen und japanesischen Laubes*) vergleicht, kommt er zu der Ueberzeugung, dass dieselben in jeder Beziehung den Anforderungen entsprechen, welche an gutes, nährkräftiges Laub zu stellen sind. Und da die im Jahre 1867 mit diesen Blättern gefütterten Raupen sich gesund erhielten, so schliesst er, dass von den verschiedenen Ansichten und Meinungen, die über das Auftreten der Seidenraupenkrankheiten herrschen, die Ansicht von Liebig's unzweifelhaft die grössere Bedeutung habe.

Gerade zu den entgegengesetzten Schlüssen glaubt sich

Analysen der Blätter von Morus Lhou.

Heidepriem auf Grund seiner Analysen der Blätter von Morus Lhou, und zwar der Blätter von gedüngten und ungedüngten Pflanzen,

*) Vergl. Jahresbericht 1867. S. 68.

berechtigt, welche er in den »landwirthschaftlichen Versuchsstationen«, 1868, S. 379 mittheilt.

Zur Beschaffung des gewünschten Materials war eine auf leichtem Sandboden stehende Hecke von Morus Lhou zur Hälfte mit einer Mischung von Bakerguano-Superphosphat und Kalisulphat, welche circa 13% leicht löslicher Phosphorsäure und 12% Kali enthielt, am 24. April 1866 in der Art gedüngt worden, dass 3 Centner des Düngers auf 220 laufende Fuss der Hecke, also eine sehr reichliche Düngung, etwa 10 Zoll tief in der unmittelbaren Nähe der Stämme untergebracht wurden. Die andere Hälfte der Hecke blieb ungedüngt. Am 20. Juli wurden von den gedüngten und ungedüngten Pflanzen völlig ausgewachsene Blätter entnommen. Die ersteren waren um vieles kräftiger entwickelt und unterschieden sich durch ihre gesättigt grüne Farbe von letzteren.

Die Analyse ergab:

	Blätter von gedüngten Pflanzen. Procent.	In 100 Thl. Roh-Asche Procent.	Blätter von ungedüngten Pflanzen. Procent.	In 100 Thl. Roh-Asche. Procent.
Trockensubstanz . . .	17,44		17,96	
In 100 Thl. Trockensubstanz:				
Stickstoff	2,93		2,83	
Roh-Asche	11,75		10,22	
Kohlensäure-freie Asche	9,68		8,10	
und zwar:				
Kohlensäure	2,072	19,92*)	2,115	20,69
Kieselsäure	0,753	6,41	0,940	9,20
Schwefelsäure	0,141	1,20	0,156	1,53
Chlor	0,297	2,53	0,134	1,31
Phosphorsäure . . .	0,880	7,49	0,901	8,85
Eisenoxyd	0,076	0,65	0,157	1,54
Kalkerde	3,820	32,51	3,075	30,09
Talkerde	0,818	6,96	0,836	8,18
Kali	2,714	23,10	1,893	18,52
Natron	0,140	1,19	0,067	0,66
		101,96		100,57
— Sauerstoff . . .		0,57		0,29
		101,39		100,28
Daraus berechnet sich für die frischen Blätter:				
Kohlensäure-freie Asche	1,69		1,45	
Kali	0,487		0,339	
Phosphorsäure . . .	0,158		0,162	

*) Seite 381 ist angeführt: 120,280 Gramm trockene Blätter hinterliessen 14,1305 Gramm Asche, darin 2,4925 Gramm Kohlensäure. Nach diesen Angaben würde sich der Gehalt der Kohlensäure in 100 Theilen Rohasche nicht zu 19,92 sondern zu 17,64% berechnen.

Durch die an Kali und Phosphorsäure reiche Düngung war mithin der Gehalt der Blätter an Kali vermehrt worden, nicht aber der an Phosphorsäure.

Der Gehalt der Trockensubstanz der Blätter an Stickstoff und sämmtlichen Aschenbestandtheilen (mit alleiniger Ausnahme der Kieselsäure) steht dem von Reichenbach angegebenen Gehalte des chinesischen und japanesischen Laubes nicht ferner, als die von Karmrodt für die rheinischen Blätter gegebenen Zahlen. Trotzdem wurde mit der Verfütterung dieses Laubes kein gutes Resultat erlangt. Zwei Jahre hindurch wurde von einer Seidenraupenzucht die eine Abtheilung mit solchen gedüngten Blättern, die andere mit ungedüngten ernährt und in beiden Jahren gingen von beiden Abtheilungen ungefähr gleich viel (und zwar sehr viel) Raupen an der Krankheit zu Grunde. — Bemerkenswerth bleibt jedenfalls der ungewöhnlich grosse Wassergehalt der von Heidepriem untersuchten »ausgewachsenen« Blätter, der wohl auch bei Beurtheilung der Fütterungsresultate nicht ganz zu vernachlässigen ist.

Analyse verschiedener Hopfenproben.

Ueber die Zusammensetzung verschiedener Hopfenproben aus der Altmark von M. Siewert.*)

Es gelangten zur Untersuchung:

I. Späthopfen auf gesundem Torf gewachsen, aus Lindstellerhorst; röthlich, sehr locker, enthielt sehr viel Samenkörner und Stengel, hatte kaum bemerkbaren Geruch und wenig Lupulinkörner, sehr kleine Kätzchen.

II. und III., aus Holzhausen, von grüner Farbe, die Kätzchen waren meist kurz, hatten aber angenehmen Geruch.

IV. Späthopfen aus Lotsche (Kreis Gardelegen), von lichthellgrüner Farbe, sehr angenehmem Geruch, langen, dicken Kätzchen, enthielt mehr Samen, als der baiersche Hopfen; das Harz fühlte sich beim Reiben härter an, als beim baierschen.

V. Später Grünhopfen, eingesandt aus Holzhausen bei Bismark. Ist gewachsen auf kali- und humusreichem fetten Lettenboden. Ansehen dem baierschen sehr ähnlich. Geruch und Weiche des Harzes dem baierschen Hopfen nichts nachgebend.

Zum Vergleich wurde neben diesen Proben noch VI. eine Sorte echten baierschen Grünhopfens der Analyse unterzogen.

Sämmtliche Proben stammten von der 1867er Ernte und waren ungeschwefelt.

(Siehe Tabelle auf Seite 167.)

Nach diesen Analysen waren die besten Hopfensorten — Probe V u. VI — am reichsten an Hopfenharz und am ärmsten an Gerbsäure; sie enthielten ferner am wenigsten Asche und hinterliessen beim Extrahiren mit Alcohol und Wasser die geringste Menge unlöslichen Rückstand.

---

*) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins f. d. Provinz Sachsen. 1868. S. 272.

Es wurde gefunden:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Wasser	12,06	13,24	13,54	10,85	11,53	13,45
Sand	1,72	1,06	2,58	0,48	2,87	0,97
Asche	9,20	6,94	7,53	8,06	6,74	6,70
Organische Bestandtheile	77,02	78,76	76,35	80,61	78,86	78,88
In Alcohol lösliche Bestandtheile	13,50	20,00	19,60	18,00	25,50	23,00
Hierin Hopfenharz	9,78	11,66	12,00	13,82	16,70	18,40
Nach der Extraction mit Alcohol waren in Wasser lösliche Bestandtheile	8,56	11,50	11,00	12,50	12,00	12,50
Hopfen ohne vorherige Behandlung durch Alcohol mit Wasser ausgekocht, enthielt im Wasserextract:						
Gerbsäure	4,56	3,79	4,38	4,00	3,49	3,24
Asche	4,56	5,18	4,53	4,82	5,16	5,18
In Wasser und Alcohol unlöslich waren	65,88	55,26	55,86	58,65	50,97	51,05
In 100 Theilen Asche waren enthalten:						
Kieselsäure	13,53	13,81	16,17	14,89	15,58	10,69
Phosphorsäure	17,90	17,54	17,69	15,52	16,48	17,21
Phosphorsaures Eisenoxyd	1,12	1,82	2,00	1,27	2,26	1,62
Schwefelsäure	4,09	4,74	3,79	3,85	4,71	4,14
Chlor	2,06	2,01	1,30	2,60	2,50	0,84
Kalk	16,16	15,33	17,63	13,74	14,91	15,58
Magnesia	5,70	6,18	5,22	4,74	3,92	7,66
Kali	23,95	35,15	25,19	35,51	33,93	32,21
Natron	0,93	0,94	1,18	1,00	1,07	0,82
Kohlensäure*)	14,56	2,98	9,85	6,88	4,64	9,23

Was die einzelnen Aschenbestandtheile anlangt, so zeichnete sich der baiersche Hopfen vor dem Altmärker durch einen geringeren Gehalt an Kieselsäure und Chlor und durch einen verhältnissmässigen Reichthum an Magnesia aus.

Die Zahlen liefern den Beweis, dass die Altmark unter günstigen Verhältnissen einen Hopfen (Probe V) zu liefern vermag, der an Qualität dem echten baierschen (Probe VI) gleich steht.

Maltine

Dubrunfaut machte der Académie des sciences die Mittheilung, dass er **einen neuen Stoff im Gerstenmalze** aufgefunden habe, welcher bedeutend wirksamer sei, als die Diastase.**) Obgleich es ihm noch nicht gelungen, denselben rein darzustellen, glaubt er doch behaupten zu können, dass derselbe sich in seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften genugsam von der Diastase unterscheidet und giebt ihm den Namen **Maltine**. Zur Darstellung der Substanz schlug er folgenden Weg ein: ein

*) Die Kohlensäure wurde aus der Differenz berechnet, da die Resultate für die übrigen Bestandtheile das Ergebniss zweier fast übereinstimmenden Analysen waren.

**) Compt. rend. 1868. t. LXVI. p. 274.

wässriger Auszug von Gerstenmalz wurde zur Abscheidung des Eiweisses vorsichtig erhitzt und dann mit dem doppelten Volumen 90grädigen Weingeistes versetzt. Es fällt die Maltine in Flocken aus, welche fähig sind, das 100,000 bis 200,000-fache ihres Gewichts von Stärke zu verflüssigen. Versetzt man die von der Maltine getrennte Flüssigkeit noch weiter mit Alcohol, so lange noch ein Niederschlag erscheint, so erhält man die Diastase in Form eines klebrigen, syrupähnlichen Absatzes, welcher 3—4% Stickstoff enthält und nur etwa das 2000-fache seines Gewichts Stärke umzuwandeln vermag. Aus 1000 Theilen Malz erhielt Dubrunfaut auf diese Weise 5 Thl. Eiweiss, 10 Theile Maltine und 15 Theile Diastase. In der letzteren glaubt er Nichts als durch die Einwirkung des starken Weingeistes veränderte Maltine sehen zu sollen.

Auf diese Mittheilung erwidert Payen in einer späteren Sitzung*), dass er schon früher erkannt, dass die Constitution und die Eigenschaften der Diastase durch starken Alcohol leicht alterirt werden**) und dass er deshalb folgende Vorsichtsmassregeln zur Darstellung dieser Substanz gegeben habe: Gute keimfähige Gerste der letzten Ernte wird soweit angekeimt, dass die Würzelchen die Länge des Samens erreicht haben, dann nach Ausscheidung der nicht gekeimten Samen schnell bei 40—50° getrocknet bis die Würzelchen sich abreiben lassen. Nach Entfernung der letzteren wird das Malz grob gepulvert und bei einer Temperatur von 30° mit etwa dem doppelten Volumen Wasser 2 Stunden lang digerirt. Die Flüssigkeit wird abgepresst, durch ein ganz nasses Filter filtrirt und das Eiweiss im Wasserbad bei 70 bis höchstens 75° coagulirt. Nach Abschiedung des letzteren wird die Diastase mit Alcohol gefällt, jedoch zur Vermeidung jeder Alteration der empfindlichen Substanz mit der Vorsicht, dass man nicht absoluten Alcohol benutzt und dass man beim Fällen fortwährend umrührt, damit sich an keiner Stelle der Flüssigkeit grössere Mengen von starkem Alcohol anhäufen können. Der Niederschlag wird filtrirt und auf einer Glasplatte bei niederer Temperatur im Luftstrome getrocknet. Nach dieser Erörterung glaubt Payen annehmen zu dürfen, dass die Maltine Dubrunfaut's nichts Anderes ist, als eine rationell dargestellte Diastase.

Auffällig ist noch der letzte Satz der Dubrunfant'schen Mittheilung, auf welchen Payen in seiner Erwiderung nicht eingeht und welcher lautet: »Die Anwesenheit der Maltine glauben wir in dem gekeimten Samen aller Cerealien und in allen Flusswässern constatirt zu haben. Sie scheint aber nicht vorzukommen in den Brunnenwässern von Paris.«

Chlorophyll.

Filhol giebt in den Annales de Chimie einen Ueberblick über seine schon vor längeren Jahren begonnenen Arbeiten über das Chlorophyll,***) deren Hauptresultate auf Folgendes hinauslaufen:

*) Compt. rend. 1868. t. LXVI. p. 460.
**) Annal. de Chim. t. VII. p. 386.
***) Annal. de Chim. et de Phys. 1868. t. XIV. p. 332.

Alle Methoden zur Darstellung des Chlorophylls, bei welchen starke Säuren zur Verwendung kommen, schliessen eine Veränderung der Substanz in sich und liefern nicht Chlorophyll, sondern nur Zersetzungsprodukte desselben. Unverändertes Chlorophyll erhält man nach Verf. nur auf die einzige Art, dass man chlorophyllhaltige Substanzen mit kochendem, 60procentigem Alcohol auszieht, welcher es leicht löst und beim Erkalten fallen lässt. Der abgeschiedene Farbestoff wird zur Reinigung auf dieselbe Art noch drei- bis viermal gelöst; in den Mutterlaugen bleiben die verunreinigenden Substanzen zurück. Ganz rein erhält man das Chlorophyll freilich auch durch dieses Verfahren noch nicht; es bleibt vielmehr noch gemengt mit einer fetten Substanz, die aber ohne Zersetzung des Farbstoffs auf keine Weise von ihm zu trennen ist.

Die von Fremy und Cloëz durch mit Salzsäure angesäuerten Aether bewirkte Spaltung des Chlorophylls in einen blauen und einen gelben Farbstoff ist nicht eine einfache Trennung zweier in ihm präexistirender Substanzen, sondern ist das Resultat eines tiefer eingreifenden Zersetzungsprocesses.

Auch die weniger energisch wirkenden organischen Säuren, wie Weinsäure und Oxalsäure, bewirken eine Spaltung des Chlorophylls in zwei Körper, von denen der eine mit schön gelber Farbe im Alcohol gelöst bleibt, während der andere in Form schwarzer Flocken sich absetzt.

Der so erhaltene gelbe Farbstoff spaltet sich wieder unter der Einwirkung concentrirter Salzsäure in eine unlösliche gelbe Substanz, welche sich abfiltriren lässt, und einen blauen Stoff, welcher gelöst bleibt. Der letztere wird wieder gelb, wenn man seine saure Lösung neutralisirt.

Dagegen wird die hierbei erhaltene unlösliche gelbe Substanz durch Säurezusatz blau, wenn man sie vorher einige Minuten mit einer geringen Menge Kali, Natron oder Baryt kocht, bei gelinder Wärme eindampft und mit Aether aufnimmt, wobei sie Sauerstoff absorbirt.

Diese beiden gelben Farbstoffe existiren in allen grünen Pflanzentheilen in dem Chlorophyll, aber auch noch ausserdem in freiem Zustande neben dem Chlorophyll. Wenn man den alcoholischen Auszug grüner Pflanzentheile mit einer kleinen Menge Thierkohle behandelt, die so gering ist, dass sie den Auszug nicht vollständig zu entfärben vermag, so wird zunächst der grüne Farbstoff von der Kohle gebunden und man erhält eine reine gelbe Lösung, die alle Reactionen der eben beschriebenen gelben Farbstofflösung zeigt, welche man durch Behandlung des Chlorophylls mit organischen Säuren erhält.

Die jungen Blätter gewisser Evonymus-Arten, welche als Zierpflanzen cultivirt werden und deren Terminalsprossen im Frühjahr schön gelb aussehen, enthalten beide ebenerwähnte gelbe Substanzen, enthalten aber keine Spur eines grünen Farbestoffs.

Die oben berührten schwarzen oder braunen Flocken, welche man bei der Einwirkung von Oxalsäure auf eine Chlorophylllösung erhält, sind stickstoffreich und identisch mit dem Stoffe, den Müller und Morot als reines Chlorophyll betrachteten, und den man erhält, wenn man das Blattgrün, um

es von der ihm hartnäckig anhängenden fetten Substanz zu reinigen, aus einer salzsauren Lösung fällt.

Dieser dunkelbraune Körper ist bei einer Temperatur unter 100° schmelzbar und besteht offenbar aus einem Gemenge eines Farbstoffes mit einem Fette. Er ist kaum löslich in kaltem Alcohol, wird aber von kochendem Alcohol gelöst und beim Erkalten in kleinen dendritischen Agglomerationen abgesetzt, welche den Eindruck von Krystallen machen. In Aether ist der Stoff leicht löslich. Seine Lösungen besitzen in sehr hohem Grade den Dichroismus, welchen man an den Chlorophylllösungen wahrnimmt; die Lösungen der gelben Farbstoffe zeigen diese Eigenschaften nicht.

Wenn man die alcoholische Lösung des braunen Körpers mit einem caustischen Alkali behandelt, so nehmen sie zuerst eine orangegelbe Färbung an, die aber nur einige Augenblicke dauert, dann färben sie sich unter Absorption von Sauerstoff grün. Die so entstandene grüne Farbe bleibt, wenn man die alkalische Lösung mit einer Säure absättigt, sei diese eine organische oder eine unorganische.

Gewisse Metalloxyde, wie Kupferoxyd und besonders Zinkoxyd in alkalischer Lösung befördern die Oxydation des braunen Stoffes und wandeln ihn in eine grüne Substanz von ausnehmend schönem Farbenton um. Dieses Grün befestigt sich, wenn man eine organische Säure in die Lösung bringt, sehr leicht auf Geweben, widersteht aber zu wenig den Einwirkungen des Lichtes und der Luft, um es praktisch benutzen zu können.

Bei den roth-, braun- oder violettgefärbten Stengelblättern finden sich diese ungewöhnlichen Farbstoffe nur an der Oberfläche. Taucht man so gefärbte Blätter in eine Mischung von Aether und Schwefelsäure, so sieht man die oberflächliche rothe Farbstoffschicht verschwinden und unter ihr kommt bei den Frühjahrsblättern eine grüngefärbte, bei den Herbstblättern aber eine gelbgefärbte Schicht zum Vorschein.

Legumin.

Ueber das Pflanzen-Casein oder Legumin lieferte Ritthausen, als Fortsetzung seiner Untersuchungen, über die in dem Samen der landwirthschaftlichen Nutzpflanzen vorkommenden Eiweisskörper, eine ebenso eingehende als dankenswerthe Arbeit.*)

Verf. stellte den bisher als Pflanzen-Casein oder Legumin bezeichneten Körper aus 4 verschiedenen Sorten Erbsen, 3 Sorten Bohnen, ausserdem aus Linsen, Wicken, Sau- und Puffbohnen, gelben und blauen Lupinen und endlich aus süssen und bitteren Mandeln dar, und zwar mit Benutzung folgenden Verfahrens:

Die Samen wurden zu einem ziemlich feinen Pulver zerstossen, die Schalen abgesiebt und das Pulver mit der 7—8fachen Menge kalten Wassers übergossen etwa 6 Stunden stehen gelassen. Dann wurde die Flüssigkeit durch Decantiren und mittelst eines Haarsiebes von dem Ungelösten getrennt

*) Journ. f. prakt. Chemie. Bd. CIII. S. 65, 193 u. 273.

und der Rückstand noch einmal mit etwa der 4—5fachen Menge kalten Wassers behandelt. Theilten die Samen dem Wasser, mit welchem sie angerührt wurden, eine stark saure Reaction mit, was besonders bei den Pferde- und Saubohnen und noch mehr bei den Lupinen der Fall war, so wurde allmählig soviel Kalilösung hinzugefügt, bis nach heftigem Durchrühren eine alkalische Reaction sich als bleibend erwies (ohne Kalizusatz ging in diesen Fällen nur eine geringe Menge Proteinstoff in Lösung). Die erhaltenen Flüssigkeiten liess man bei niederer Temperatur (etwa 4—5° C.) längere Zeit stehen und sich soviel als möglich klären.* Vollkommen klar erhält man dieselben auf diese Weise nie, selbst nach tagelangem Stehen erscheinen sie von fein zertheiltem Fett und andern Materien immer noch mehr oder weniger trübe; durch Filtriren aber sind wegen bald eintretender Verstopfung der Filterporen grössere Mengen von Substanz nicht leicht zu erhalten. Die genügend geklärten Flüssigkeiten wurden von dem Absatze durch Decantiren oder mittelst Heber getrennt und mit verdünnter Essigsäure (1:8), von welcher man solange hinzufügte, als noch eine merkliche Vermehrung des Niederschlags erfolgte, ausgefällt. Der bei möglichst niederer Temperatur abfiltrirte Niederschlag wurde, nachdem alle Mutterlauge abgelaufen war, auf dem Filter mit 40—50 procentigem Weingeiste übergossen, wodurch derselbe seine schleimige Beschaffenheit verlor, und dann in einem Becherglase mit mehrfach erneuten Portionen von erst schwachem, zuletzt sehr starkem Weingeist gewaschen, endlich aber mit Aether von gewöhnlicher Zimmerwärme so lange extrahirt, als dieser etwas löste; zuletzt wurde durch feines Leinen filtrirt, mit Alcohol gewaschen, ausgepresst und in der Leere über Schwefelsäure getrocknet. Hatte man Verdacht, dass bei dieser Darstellungsweise die Reinigung nicht vollständig sei, so wurde die Substanz, oder auch gleich der aus der ursprünglichen Lösung gefällte Niederschlag, nachdem er abfiltrirt und etwas ausgewaschen war, in kalihaltigem Wasser (0,1—0,2% Kali enthaltend) in der Kälte gelöst und, nachdem sich die verunreinigenden Stoffe abgesetzt hatten, die decantirte klare Flüssigkeit mit wenig Essigsäure gefällt. (Verf. überzeugte sich, dass die Substanz durch solch verdünnte Kalilösung keinerlei Veränderung erlitt.)

Verf. erhielt nach dieser Methode aus den süssen Mandeln etwa 15%, aus dem Lupinen bis 20% reine Substanz.

Als wichtigstes Ergebniss der speciellen Untersuchung stellte sich zunächst heraus, dass der Eiweissstoff der Mandeln und Lupinen in seiner Zusammensetzung und seinen Zersetzungsprodukten durchaus verschieden ist von den der Erbsen, Wicken, Linsen und Bohnen.

Beide Stoffe lösen sich in kaltem und warmem Wasser nur in sehr unbedeutender Menge auf; dagegen lösen sie sich leicht in sehr verdünnten Alkalien (nach dem Trocknen etwas langsamer als frisch) und in Essigsäure; mit basisch-phosphorsauren Alkalien gehen sie in beträchtlicher Menge, jedoch trübe, in Lösung. Schwefelsäure mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt giebt eine klare Lösung, die auch nach dem Verdünnen mit Wasser völlig

klar bleibt. Werden die Stoffe mit der verdünnten Schwefelsäure anhaltend gekocht, so liefert der erstere Tyrosin, Leucin, Leguminsäure und Glutaminsäure, der letztere aber nur Tyrosin, Leucin, Leguminsäure und keine Glutaminsäure.

Reactionen und Eigenschaften, insbesondere aber der Nachweis der Glutaminsäure unter seinen Zersetzungsprodukten lassen kaum verkennen, dass der Proteinstoff der Mandeln und Lupinen ein zu der Gruppe der Kleberproteinstoffe gehöriger und speciell dem Gliadin nahestehender Körper sei, und Ritthausen schlägt deshalb für ihn den Namen Conglutin vor. Die procentische Zusammensetzung desselben fand der Verfasser wie folgt:

	dargestellt aus Mandeln		Lupinen	
	süssen.	bittern.	gelben.	blauen.
C	50,24	50,63	50,83	50,66
H	6,81	6,88	6,92	7,03
N	18,37	17,97	18,40	16,65
O	24,13	24,12	23,24	25,21
S	0,45	0,40	0,91	0,45

Da in dem Proteinstoffe der gelben Lupinen doppelt soviel Schwefel gefunden wurde, als in dem der Mandeln und blauen Lupinen (mit dem er übrigens die grösste Aehnlichkeit in Eigenschaften und Zusammensetzung zeigt), so bleibt es vorläufig dahingestellt, ob er als vollkommen identisch mit jenem zu betrachten ist.

Aus der Specialuntersuchung des Legumins ist hervorzuheben, dass in dem aus zwei Sorten Gartenbohnen dargestellten Stoffe ansehnlich weniger Stickstoff gefunden wurde, als in der aus Erbsen, Linsen, Wicken, Sau- und Pferdebohnen erhaltenen Substanz. Im Mittel aus zahlreichen Analysen ergab sich für die Zusammensetzung des Legumins:

1. aus Erbsen, Linsen, Wicken, Saubohnen etc.

C	51,48
H	7,02
N	16,77
O	24,33
S	0,40

2. aus Gartenbohnen:

C	51,48
H	6,96
N	14,71
O	26,35
S	0,45

Verf. stellte auch den in Oelkuchen von Rübsen enthaltenen Proteinstoff dar und unterwarf ihn einer Untersuchung, konnte sich aber von der Reinheit desselben nicht überzeugen, da der mit reinem oder kalihaltigem Wasser bereitete Auszug immer schon nach kurzer Zeit sehr scharf nach

Senföl roch. Das erhaltene Produkt war durch verschiedene Eigenschaften und seine Zusammensetzung vom Legumin verschieden.

Das Legumin kann nach diesen Untersuchungen nicht als identisch mit dem im Weizen- und Roggensamen enthaltenen Gluten-Casëin betrachtet werden; denn es liefert beim Kochen mit Schwefelsäure nicht, wie dieses, Glutaminsäure, und enthält weniger Schwefel. »Man wird«, bemerkt Verf., »in Folge dessen genöthigt sein, den Namen Pflanzen-Casein gewissermassen als Gattungsnamen anzuwenden, als dessen Arten dann Legumin und Gluten-Casëin anzusehen wären.«

Die Asche, welche das Legumin beim Verbrennen hinterliess, bestand stets zum bei weitem grössten Theile nur aus Phosphorsäure. Verschiedene Experimente, die Verf. unternahm, um über die Rolle, welche die Phosphorsäure in den Leguminsubstanzen spielt, in's Klare zu kommen, führten ihn zu der Ansicht, dass die Phosphorsäure nicht erst bei der Verbrennung aus Phosphor gebildet sei, sondern dass man das Legumin als eine eigenthümliche phosphorsäurehaltige Proteinverbindung zu betrachten und daraus die stets saure Reaction des Legumins zu erklären habe.

Die Möglichkeit, das in reinem Wasser sehr schwer lösliche Legumin aus den Samen mit Wasser anszuziehen, erklärt Verf. durch die Gegenwart der gleichzeitig vorhandenen anorganischen Salze.

Legumin.

Mit Ritthausen gleichzeitig arbeitete R. Theile über Legumin.*) Theile laugte fein gestossene Erbsen auf einem Drahtsiebe mit kleinen Portionen Wasser aus, liess das Stärkemehl absetzen und fällte die abgehobene Flüssigkeit mit Alcohol aus. Der in dichten Flocken abgeschiedene Niederschlag wurde schnell abfiltrirt, mit absolutem Alcohol und darauf mit Aether digerirt, bei 50° in einem Strome trockner Luft und zuletzt im Vacuum getrocknet.

Diese Substanz gab im Mittel 40,9 C, 7,45 H, 13,59 N, 0,73 S und 6,88% schwefelsäurefreie Asche, die grösstentheils aus phosphorsauren Alkalien und Erden bestand. Bei 100° verlor die Substanz 9,37%, bei 120° 10,76%, bei 160° 13,42% an Gewicht. Bei letzterer Temperatur erfolgte unter Entwickelung eines brenzlichen Geruchs bereits Zersetzung. Für die bei 140° getrocknete, aschenfreie Substanz berechnet Verf. die Zusammensetzung aus dem Mittel seiner Analysen zu 51,30% C, 7,51% H, 16,88% N, 0,92% S und 23,39% O.

Diese Zahlen stimmen auf bemerkenswerthe Weise mit der in dem vorhergehenden Artikel von Ritthausen**) für das Legumin gefundenen Zusammensetzung mit alleiniger Ausnahme des Schwefels, welcher von Theile doppelt so hoch gefunden wurde.

---

*) Chem. Centralblatt. 1868. S. 691 nach Jenaische Zeitschr. 1868. Bd. 4. Seite 264.

**) Ritthausen trocknete zur Analyse bei 130°.

Diese höhere Zahl für Schwefel erklärt sich vielleicht, ebenso wie die bedeutende Aschenmenge sehr gut durch die Darstellungsweise, welche Ref. keine grosse Garantie für möglichste Reinheit des dargestellten Stoffs zu bieten scheint.

Theile vermied freilich bei seiner Methode absichtlich jeden Gebrauch von Säuren oder Alkalien und ist geneigt, die Aschenbestandtheile nicht als Verunreinigungen, sondern als in innigerer Beziehung zur organischen Substanz stehend zu betrachten.

In der saueren Reaction, welche das mit Essigsäure gefällte Legumin auch nach dem sorgfältigsten Auswaschen stets zeigt, sieht der Verf. nur die Reaction eines gebliebenen und mit dem Legumin in Verbindung getretenen Säure-Rückstandes, da, wie er bemerkt — ein frisch bereiteter wässriger Auszug aus Leguminosen vollkommen neutral reagirt (? R.) —.

Bittere Stoffe der gelben Lupine.

Ueber die bitteren Stoffe der gelben Lupine macht Siewert in der Zeitschrift des landwirth. Centralvereins der Prov. Sachsen. 1868. S. 318 folgende Mittheilung:

Der bittere Geschmack in dem Samen der gelben Lupine wird nicht durch ein einziges, sondern wahrscheinlich durch vier Alkaloide bedingt. Es gelang bisher zu unterscheiden:

$$\text{Methyl-Coniin} \;.\; N\begin{cases} C_{16}H_{14} \\ C_2\,H_3 \end{cases}$$

$$\text{Conydrin} \;.\;.\;.\; N\left.\begin{cases} C_{16}H_{14} \\ H \\ H_2 \end{cases}\right\} O_2$$

$$\text{Methylconydrin} \;.\; N\left.\begin{cases} C_{16}H_{14} \\ C_2\,H_3 \\ H_2 \end{cases}\right\} O_2$$

Ob ausser diesen drei Basen noch Dimethyl- resp. Aethylconydrin vorhanden ist, liess sich noch nicht entscheiden.

Das Methylconydrin bildet den Hauptbestandtheil des Bitterstoffgemenges und ist in dem Lupinensamen als Salz vorhanden. In freiem Zustande ist es in Wasser sehr schwer löslich und sinkt, da es schwerer ist als dieses, in öligen Tropfen unter; die concentrirte wässerige Lösung trübt sich sofort beim Erhitzen. Alcohol und Aether lösen die Basis mit grosser Leichtigkeit, letzterer aber nicht die Salze derselben. Das Methylconydrin ist krystallisirbar, sowohl wenn es aus dem geschmolzenen Zustand erstarrt, als wenn es aus Aether umkrystallisirt wird, in dem Glaubersalz ähnlichen Blättern, sehr geringe Mengen Alcohol verhindern die Krystallisation; die Krystalle schmelzen bei 42° C. und sieden im Wasserstoffstrom bei 216° C. als völlig farbloses Oel. Das schwefelsaure Salz krystallisirt nicht, wohl aber die salzsaure Verbindung.

Die reine Basis ist stark ätzend; ein einziger Tropfen des frisch destillirten, noch nicht erstarrten Oels auf die Zunge eines Kaninchens gebracht, vernichtete sofort alle Schleimhäute der Mundhöhle. Das schwefelsaure und salzsaure Salz sind unsäglich bitter, aber nicht ätzend. 0,2—0,5 Gramm

von letzterem Katzen und Kaninchen beigebracht, riefen schnell beschleunigte Respiration und Athemnoth hervor und 1—3 Stunden dauernde Lähmung der Hinterextremitäten. Die Cornea des Auges war währenddem wie mit einem Schleier überzogen und fast undurchsichtig. Fast regelmässig trat nach Beibringung des Giftes eine unwillkürliche Harnentleerung ein und die Luft des Kastens, in welchem eins der vergifteten Kaninchen gesetzt wurde, roch stets kurze Zeit nach Beibringung des Giftes sehr stark nach Schierling. Wenn die Lähmungserscheinungen vorüber waren, schwanden auch die übrigen Vergiftungssymptome und Fresslust trat wieder ein. Uebrigens gewöhnten sich die Thiere allmählig an den Genuss des Giftes und es gelang nur mit täglich gesteigerten Gaben die vorstehend geschilderten Wirkungen hervorzubringen.

Bitterstoff der gelben Lupine.

Ueber den Bitterstoff der gelben Lupine arbeitete auch A. Beyer und gab in den landwirthschaftlichen Versuchsstationen. 1868. S. 518 eine vorläufige Notiz.

Beyer hatte schon früher bei seinen Untersuchungen über die Keimung der gelben Lupine eine eigenthümliche Reaction des Bitterstoffs, nämlich eine prächtig rothbraune Färbung auf Zusatz von Jodlösung bemerkt und glaubte darin einen tauglichen Weg zur Darstellung desselben gefunden zu haben. Er erhielt auch die Jodverbindungen in schönen rubinrothen Krystallen, indem er das alcoholische Extract, dessen wässrige Lösung vorher mit Bleizucker und Bleiessig gefällt war, nach Entfernung des Bleies mit wässriger Jodlösung fällte, den dicklichen zähen Niederschlag mit Alcohol löste und diese Lösung langsam verdunsten liess. Diese Verbindung war aber schwierig von einer anhängenden zähen Masse zu trennen und deshalb schlug Verf. später mit Benutzung der von Eichhorn vorgeschlagenen Methoden folgenden Weg zur Darstellung des Bitterstoffs ein:

Die wässrige Lösung des alcoholischen Extracts wurde mit essigsaurem und basisch-essigsaurem Bleioxyd gefällt, das Filtrat mit HS vom Blei befreit und nach dem Verjagen des überschüssigen HS mit Gerbsäure gefällt. Der Gerbsäure-Niederschlag mit Wasser gewaschen, in Alcohol gelöst und in der Wärme durch einen Ueberschuss von frisch gefälltem Bleioxydhydrat zersetzt. Durch Verdunstung und mehrmaliges Lösen in Alcohol wurde das Alkaloid mit folgenden Eigenschaften erhalten:

Ziemlich farblose, stark alkalisch reagirende, unangenehm riechende, ölige Flüssigkeit, welche in Alcohol und Aether sehr leicht löslich ist und beim Erhitzen der wässrigen Lösung zum Theil mit in das Destillat übergeht. Die wässrige Lösung wird mit molybdän-phosphorsaurem Natron hellgelb und mit Gerbsäure in weissen Flocken gefällt. Die alcoholische Lösung der Chlorverbindung liefert mit Platinchlorid goldgelbe glänzende Blättchen.

Nach der oben beschriebenen Methode erhielt Beyer nur ein einziges Alkaloid aus dem Lupinensamen und zwar gab das Platindoppelsalz derselben:

a) aus dem Destillationsrückstand der wässrigen Lösung des Alkaloids dargestellt, 27,40% Pt und 30,75% Cl.

b) aus dem Destillat. der wässrigen Lösung dargestellt, 27,61% Pt und 30,62% Cl.

Die Angaben von Siewert, Beyer und Eichhorn (vergl. Jahresbericht 1867, S. 77) über die Natur des Lupinen-Bitterstoffs bieten noch verschiedene sehr erhebliche Abweichungen und Widersprüche, deren Lösung erst die Fortsetzung und vollständige Veröffentlichung der betreffenden Arbeiten bringen wird.

Wir hatten in dem vorigen Jahrgange dieses Jahresberichts kurz die Hauptresultate einer Reihe von Arbeiten besprochen, welche, von Hlasiwetz veranlasst, dazu bestimmt waren, die Natur der Gerbstoffe näher festzustellen. In Anschluss an diese Mittheilung (vergl. Jahresbericht 1867. S. 78) geben wir nachstehend die Resultate zweier Fortsetzungen der genannten Arbeiten:

Ueber die Gerbsäure der Eichenrinde.

In der Eichenrinde fand Grabowski*) neben der amorphen, durch essigsaures Blei fällbaren Eichengerbsäure noch Eichenphlobaphen, aber nur Spuren von Gallussäure.

Die Eichengerbsäure zerfällt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in einen Zucker von der Zusammensetzung $C_{24}H_{18}O_{18}$ (der nicht krystallisirt erhalten wurde) und in Eichenroth, welches bei 120° getrocknet zwischen 53,2 und 59% Kohlenstoff und 4,2—4,5 Wasserstoff lieferte. Das Eichenroth zeigt die allgemeinen Eigenschaften jener braunen amorphen Körper, die man auch aus anderen Gerbsäuren erhält, löst sich in Weingeist und in Ammoniak, und ist wenig verschieden von dem Eichenphlobaphen.

Das Eichenphlobaphen wurde aus der mit Wasser erschöpften Rinde mit Ammoniak ausgezogen, mit Salzsäure gefällt und durch Lösen in Weingeist und Ausfällen mit Wasser gereinigt. Die Analysen der getrockneten Substanz, sowie der Calcium- und Baryumverbindung führten annähernd zu der Formel $C_{52}H_{24}O_{28}$.

Bei der Oxydation mit schmelzendem Kalihydrat liefert das Eichenphlobaphen als Endproducte Phloroglucin und Protocatechusäure.

Ueber den Gerbstoff der Tormentillwurzel.

In der Tormentillwurzel fand Rembold**) neben wenig Ellagsäure einen eigenthümlichen Gerbstoff und in ziemlich reichlicher Menge die bisher für die Chinarinden für charakteristisch gehaltene Chinovasäure (nebst Chinovin?)

Der Tormentillgerbstoff fällt Leimlösung und giebt mit Eisenchlorid eine blaugrüne Eisenreaction, die auf Zusatz von Soda dunkelviolettroth wird. Bei 120° getrocknet wurde in ihm gefunden:

C.	60,8	60,7
H.	4,6	4,7

Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wandelte sich derselbe in Tormentillroth um, wobei kaum Spuren von Zucker nachweisbar waren.

*) Annal. d. Chemie u. Pharm. Bd. CXLV. S. 1.

**) Annal. d. Chemie u. Pharm. Bd. CXLV. S. 5.

Das Tormentillroth ist dem Gerbstoff sehr ähnlich zusammengesetzt. Die Analyse der bei 125° getrockneten Substanz führte zu der Formel $C_{52}H_{22}O_{22}$. Bei der Oxydation mit schmelzendem Kalihydrat liefert das Tormentillroth Protocatechusäure und Phloroglucin. Die procentische Zusammensetzung sowohl, als die Zersetzungsprodukte desselben sind hiernach die gleichen, wie die des Ratanhiaroths und des Kastanienroths; wahrscheinlich sind diese drei Verbindungen identisch.

Zu der Darstellung der Chinovasäure aus der Tormentillwurzel giebt Rembold folgenden Weg an:

»Man kocht die Wurzel zweimal mit dünner Kalkmilch aus, filtrirt das Decoct und macht es mit Salzsäure sauer. Der herausfallende voluminöse, flockige, schmutzig röthliche Niederschlag wird ausgewaschen, in Barytwasser vertheilt, aufgekocht und filtrirt. Das Filtrat wird wieder mit Salzsäure gefällt, der gut gewaschene Niederschlag in viel Alcohol heiss gelöst und mit Thierkohle entfärbt. Destillirt man nun von dem Filtrate einen Theil des Weingeistes ab, so fällt die Säure als farbloses, sandiges Krystallpulver heraus. Man trennt dasselbe von der Mutterlauge, die beim Abdampfen noch eine weitere Quantität liefert, und wäscht die Krystalle mit kaltem Alcohol.«

Metapectinsäure aus Zuckerrüben.

Ueber die Metapectinsäure aus Zuckerrüben von C. Scheibler*). Verf. stellte die Metapectinsäure auf folgende Weise dar: Rübenmark (Presslinge oder Diffusionsschnittlinge) wurden mit Kalkmilch auf dem Wasserbade erhitzt, das gebildete Kalksalz ohne vorgängige Abscheidung mittelst Alcohol sofort durch kohlensaures Ammoniak zerlegt und die ammoniakalisch gemachte Lösung mit basisch-essigsaurem Bleioxyd gefällt. Die mit Schwefelwasserstoff abgeschiedene Säure wurde endlich mit kalkfreier Thierkohle von geringen Mengen Farbstoff befreit.

Die Substanz reagirte stark sauer, besass aber keinen sauren, sondern nur einen faden Geschmack, krystallisirte nicht, zeigte bei stärkerer Concentration eine klebrige schleimige Beschaffenheit und trocknete schliesslich zu einer farblosen zersprungenen Masse ein. Im Uebrigen fand Verf. an seinem Produkt die von Fremy angegebenen Eigenschaften bis auf drei, allerdings sehr wesentliche Ausnahmen wieder. Seine Metapectinsäure gab weder mit neutralem, noch mit basisch-essigsaurem Blei einen Niederschlag, sondern lieferte einen solchen erst nach Zusatz von Ammoniak; sie war ferner auf alkalische weinsaure Kupferlösung ohne nennenswerthe Einwirkung; und sie hatte endlich das Vermögen, die Ebene des polarisirten Lichtes stark links zu drehen (und zwar drehte 1 Theil Metapectinsäure so stark nach links, wie 1½ Theil Rohrzucker nach rechts). Während Fremy von seiner nach einer andern Methode dargestellten Metapectinsäure angiebt, dass sie durch basisch-essigsaures Blei gefällt wurde, dass sie die alkalische weinsaure Kupferlösung (à la manière du glucose) reducirte und dass sie keine drehende Einwirkung auf das polarisirte Licht übte.

*) Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft. Bd. 1. S. 58 u. 108.

Als Scheibler seine Metapectinsäure (deren Drehungsvermögen unverändert bleibt, wenn ihre Lösung mit Alkalien oder alkalischen Erden neutral oder alkalisch gemacht wird) mit starken organischen oder Mineralsäuren erhitzte, ging die Linksdrehung allmählig in eine nahezu ebenso grosse Rechtsdrehung über; das Produkt reducirte jetzt die Fehling'sche Kupferlösung und es ergab sich, dass sich bei dieser Procedur die Metapectinsäure in eine neue durch Bleisalze fällbare Säure und in einen Zucker gespalten hatte, welche beide das polarisirte Licht stark nach rechts drehten.

Der entstandene Zucker ist nicht identisch mit Traubenzucker und wird vom Verf. Pectinzucker oder Pectinose genannt.

Der Pectinzucker krystallisirt in farblosen, glänzenden, meist concentrisch geordneten, geraden Prismen mit zweiflächiger Zuschärfung, die leicht zerbrechlich sind und zwischen den Zähnen knirschen. Er schmeckt süss, doch nicht so süss wie Rohrzucker. In kochendem Wasser löst er sich in grosser Menge, der Ueberschuss krystallisirt beim Erkalten sogleich wieder aus. Beim Erhitzen auf ungefähr 160° schmilzt er zu einer farblosen, beim Erkalten erhärtenden, aber durchsichtig bleibenden Masse. Concentrirte Schwefelsäure verkohlt den Zucker in der Wärme, durch Salpetersäure wird er zu Oxalsäure oxydirt, Schleimsäure konnte nicht beobachtet werden. Den polarisirten Strahl dreht er so stark rechts, wie 1,6 Theil Rohrzucker; ein Atom (180 Theile) reducirten in 2 Bestimmungen nach dem Gewichte des reducirten Oxyduls 5,44 und 5,72 Atome (432,1 und 454,6 Th.) Kupferoxyd. Durch Hefe geht der Pectinzucker nicht in die alcoholische Gährung über. Nach Verfs. Analysen kommt demselben die Formel $C_{12}H_{12}O_{12}$ zu.

Die gleichzeitig entstandene neue Säure wurde noch nicht näher untersucht.

Den Umstand, dass nach den vorstehenden Untersuchungen die Metapectinsäure zu den Glycosiden zählt, bringt Verf. in Beziehung zu der Thatsache, dass in den reifenden Früchten die Pectinkörper abnehmen, während Zucker an ihre Stelle tritt, und meint, dass hier wahrscheinlich die Pectinkörper als die Muttersubstanzen angesehen werden müssten, aus welchen der Zucker hervorgeht.

Weiter macht Verf. darauf aufmerksam, dass eine Anzahl bisher unerklärter Erscheinungen an Rübensäften, wie — gewisse constante Differenzen zwischen der durch Polarisation ermittelten und der durch den Fabrikbetrieb gewonnenen Zuckermenge zu Anfang und Ende des Winterbetriebes; ferner die oft unbrauchbaren und confusen Resultate der optischen Zuckerbestimmung bei Anwendung der Inversionsmethode u. s. w. — sich einfach durch die Entstehung der linksdrehenden Metapectinsäure aus der unlöslichen Pectose des Rübenzellgewebes und aus der Spaltung der ersteren in Pectinzucker und eine rechtsdrehende Säure erklärt.

Pectinkörper.

Durch die Scheibler'sche Arbeit über Metapectinsäure wurde eine vorläufige Mittheilung über die Pectinkörper von Rochleder*) her-

*) Sitzungsber. d. Kaiserl. Acad. d. Wissensch. zu Wien. 1868. Jan. u. Mai.

vorgerufen, welcher mit einem eingehenden Studium dieser Verbindungen gerade beschäftigt ist.

Rochleder suchte in der von ihm schon nach so vielen anderen Richtungen durchgeprüften Rosskastanie auch nach Pectinstoffen und fand solche in der Rinde der Wurzeln, des Stammes und der Zweige, ebenso in den Blättern und den Kapseln der Früchte, nicht aber in den Früchten selbst.

Zur Darstellung des Pectinkörpers aus der Rinde des Stammes und der Zweige verfuhr Verf. wie folgt:

Das wässrige Decoct der Rinde wurde mit Bleizuckerlösung versetzt; der in essigsäurehaltigem Wasser unlösliche Theil des Bleiniederschlags wurde durch Schwefelwasserstoff zersetzt, das Schwefelblei abfiltrirt und das Filtrat auf ein kleines Volumen eingedampft. Der erkaltete Verdampfungsrückstand wurde mit absolutem Alcohol gefällt und die entstandene Gallerte ausgepresst. Die letztere wurde zu weiterer Reinigung in wenig siedendem Wasser gelöst und mittelst Alcohol und etwas Salzsäure gefällt, dann nochmals in Wasser gelöst und mit Alcohol gefällt, endlich mit einem Gemisch von Alcohol und Aether von etwas Fett befreit.

In dem bei 120° im Kohlensäurestrom getrockneten Produkte wurde gefunden:

C 40,67
H 4,87
O 54,46

Zur Gewinnung des Pectinkörpers der Fruchtkapseln wurden die Kapseln mit Weingeist (von circa 50% Alcoholgehalt) ausgekocht und im Uebrigen ein ähnliches Verfahren eingehalten, wie bei der Darstellung des Rindenpectinstoffs. Das in Wasser und schwachem Weingeist lösliche, in Alcohol unlösliche Produkt gab bei der Analyse:

C 41,57
H 4,79
O 53,64

Mit Wasser und Salzsäure drei Stunden lang im Wasserbade erhitzt gab die Substanz eine Lösung, welche mit Kupfervitriollösung und Kalihydrat in grossem Ueberschusse versetzt einen bläulichgrünen Niederschlag lieferte. Zucker, oder irgend eine andere Verbindung, welche die Fehling'sche Flüssigkeit zu reduciren vermag, wurde selbst nach mehrstündigem Erhitzen auf 100° nicht gebildet.

Die vom Verf. erhaltenen analytischen Daten stimmen mit den von Fremy mitgetheilten Zahlen bis auf eine geringe Differenz im Wasserstoffgehalt genau überein.

Es würden sich daraus die Formeln berechnen:

für den Pectinkörper der Kapseln: $C_{64}H_{44}O_{62}$,
» » » » Rinde: $C_{64}H_{46}O_{64}$.

Verf. aber hält die Formeln $C_{64}H_{42}O_{62}$ und $C_{64}H_{44}O_{64}$ für wahrscheinlicher; beide Körper unterscheiden sich nur durch ein Plus von 1 Atom H_2O_2 von einander.

Bezüglich der Scheibler'schen Mittheilung macht Rochleder mit Recht darauf aufmerksam, dass die von Scheibler untersuchte Pectinsubstanz zum Theil ganz andere Eigenschaften zeigte, als die Fremy'sche Metapectinsäure; dass Fremy seine Metapectinsäure durch Einwirkung starker Säuren auf Pectin in der Hitze, mithin unter Umständen, unter welchen sich der Scheibler'sche Pectinkörper in Zucker und eine neue Säure spaltete, dargestellt hat; und dass mithin Scheibler seinen Pectinstoff mit Unrecht mit der Fremy'schen Metapectinsäure identificirt und Metapectinsäure genannt hat.

Aus seinen bis jetzt vorliegenden Versuchen und aus der Arbeit von Scheibler glaubt Verf. vorläufig Nichts weiter schliessen zu können, als dass es Körper giebt, die mit den Pectinkörpern von Fremy nahe übereinstimmen, die aber mit Säuren in der Wärme behandelt, weder eine Metapectinsäure liefern, die wie die Metapectinsäure Fremy's die Fehling'sche Flüssigkeit reducirt, noch bei dieser Behandlung Zucker geben, wie Scheibler's Substanz aus Zuckerrüben, und dass es noch eines gründlichen Studiums vieler sogenannter Pectinkörper aus verschiedenen Pflanzen und Pflanzentheilen bedarf, um Aufschluss über die Natur und Constitution dieser bis jetzt so dunkeln Verbindungen zu erhalten.

Um über die Beziehungen der Pectinkörper zu anderen Körpergruppen einige Anhaltspunkte zu gewinnen, machte Rochleder folgenden Versuch mit seinem aus Kastanienrinde dargestellten Pectinkörper:

Die Pectinsubstanz wurde mit Kalilauge gekocht und in die kochende Lösung wurden Stücke von Kalihydrat eingetragen. Das Erhitzen wurde in einer geräumigen Silberschale so lange fortgesetzt, bis das Sieden in grossen Blasen aufgehört hatte und die Masse beim Erkalten erstarrte. Die Prüfung des Rückstandes ergab, dass bei dieser Operation der Pectinkörper geradeauf in ameisensaures und protocatechusaures Kali zerfallen war.

Aus dieser Reaction schliesst Verf. wie folgt:

Der Vorgang lässt sich unter Verdoppelung der Fremy'schen Formel durch folgende Gleichung ausdrücken: $C_{16}H_{10}O_{14} = C_2H_2O_4 + C_{14}H_6O_8 + 2HO$.

Fremy erhielt durch Erhitzen der Metapectinsäure auf 200° Pyropectinsäure, Kohlensäure und Wasser: $2(C_{16}H_{10}O_{14}) = C_{28}H_{18}O_{18} + 2C_2O_4 + 2HO$. Diese beiden Reactionen lassen keinen Zweifel darüber, dass die Metapectinsäure zwei Aequivalente Kohlenstoff in der Form des Kohlensäureradicals an der Stelle von zwei Aequivalenten Wasserstoff enthält:

$$\text{Metapectinsäure} = C_{14}\left\{\begin{matrix} C_2O''_2 \\ H_{10} \end{matrix}\right\}O_{12}$$

Beim Schmelzen der Metapectinsäure mit Kalihydrat sollte nun die Säure $C_{14}H_{12}O_{14}$ entstehen; diese zerfällt aber in Protocatechusäure und Wasser.

Die Pectinkörper bilden sich also allem Anscheine nach aus Säuren von der Zusammensetzung der Aesciglycoxalsäure ($C_{14}H_6O_6$) unter Aufnahme von Kohlensäure und als Muttersubstanz des Pectinkörpers der Rosskastanie würde die Aesciglycoxalsäure selbst anzusehen sein, deren Phloroglucinverbindung den Gerbstoff dieser Pflanze vorstellt.

Die Bildung der Pectinkörper scheint vorzugsweise in den Blättern vor sich zu gehen.

Ueber die Zusammensetzung vegetabilischer Gewebe von Fremy und Terreil.*)

Zusammensetzung vegetabilischer Gewebe.

Wenn man Sägespähne von Eichenholz mit den gewöhnlichen neutralen Lösungsmitteln erschöpft hat, so bleibt ein Holzgewebe zurück, das nach Verf. auf folgende Weise in eine Anzahl nähere Bestandtheile zerlegt werden kann.

Man unterwirft das Gewebe einer 36stündigen Einwirkung von Schwefelsäure, welche 4 Aequivalente Wasser enthält, ersetzt diese erforderlichen Falls noch einmal durch eine verdünntere Säure, welche nur 2 Aequivalente SO_3 enthält, und wäscht den Rückstand erst mit reinem, dann mit kalihaltigem Wasser so lange aus, bis das Waschwasser nicht mehr gefärbt abläuft. Der Rückstand hat nun noch so vollständig die Textur des Holzgewebes, dass man ihn unter dem Mikroskope mit dem Holze selbst verwechseln kann, macht aber dem Gewichte nach nur etwa $^1/_5$ der ursprünglichen Substanz aus; — es ist dies die Cuticularschicht der Holzzellen, die ohne mit der Cuticula der Blätter identisch zu sein, doch mit dieser eine grosse Aehnlichkeit besitzt. Diese Cuticularsubstanz ist unlöslich in Schwefelsäure, welche 2 Aequivalente Wasser enthält, und unlöslich in Kalilauge, selbst in concentrirter; Chlorwasser verwandelt sie in eine gelbe Säure und lösst sie dann; ebenso wirkt Salpetersäure.

Behandelt man das Holzgewebe 36 Stunden lang mit Chlorwasser statt mit Schwefelsäure, setzt es dann der Einwirkung einer Kalilösung und wäscht dann mit verdünnter Säure und Wasser aus, so löst sich die erwähnte Cuticularsubstanz mit einer Quantität anderer Stoffe und zurück bleibt reine Cellulose. Die Cellulose wird von concentrirter Schwefelsäure ohne Färbung zu einer Flüssigkeit gelöst, welche von Wasser nicht gefällt wird; sie geht dabei in Dextrin und Zucker über. Von Chlorwasser und Salpetersäure wird sie nur schwierig angegriffen. In dem Gewebe des Holzes findet sich diese Substanz in einem besonderen Zustande, in welchem sie in Kupferoxyd-Ammoniak unlöslich ist; sie wird aber in letzterem löslich, wenn sie zuvor der Einwirkung gewisser Agentien, wie des Chlors unterworfen worden ist.

Ausser der Cuticularschicht und der Cellulose finden sich in dem Holzgewebe noch eine Anzahl anderer Stoffe, die unter dem Namen incrustirende Substanz zusammengefasst werden und die mit Schwefelsäure eine dunkel gefärbte Lösung geben, welche durch Wasser theilweise gefällt wird. Die incrustirende Substanz ist wie erwähnt kein einfacher Stoff; die Verf. trennten sie 1. in Substanzen, die in kochendem Wasser löslich sind, 2. in wahrscheinlich pectoseartige Substanzen, welche sich in verdünnten Alkalien auflösen, und 3. in eine Substanz, die in Alkalien löslich wird, nachdem man

*) Compt. rend. 1868. t. LXVI. p. 456 und nach d. Bull. de la Société Chim. in dem Chem. Centralblatt. 1868. S 615.

sie mit Chlorwasser behandelt hat. Diese Substanzen bedürfen sämmtlich noch erst einer eingehenden Untersuchung. Jedenfalls enthalten sie mehr Kohlenstoff, als die Cellulosesubstanz.

Auf Grund der angegebenen Eigenschaften lassen sich mit Hülfe von Schwefelsäure und Chlorwasser die genannten Stoffe in jedem vegetabilischen Gewebe quantitativ bestimmen (und zwar Cuticularschicht und Cellulose durch directe Wägung, die incrustirende Substanz durch Differenz).

Die Verf. fanden nach dieser Methode im

	Eichenholz. Procent.	Eschenholz. Procent.
Cuticularsubstanz	20	17,5
Cellulosesubstanz	40	39
Incrustirende Substanz	40	43,5
und zwar in letzterer:		
In Wasser lösliche Substanz	10	
In Alkalien löslicher Körper	15	
Durch feuchtes Chlor in Säure verwandelter Körper	15	

Constitution des Tannenholzes.

Ein Seitenstück zu den vorstehenden Untersuchungen lieferte Jul. Erdmann in einer Arbeit über die Constitution des Tannenholzes.*) Verf. kochte fein geraspeltes Tannenholz anhaltend mit sehr verdünnter Essigsäure, zog dann nach einander mit heissem Wasser, Alcohol und Aether aus und unterzog den bei 100° getrockneten Rückstand einer Elementaranalyse. Derselbe löste sich nicht in Kupferoxydammoniak.

Wurde die so gereinigte Substanz mit Salzsäure gekocht, so spaltete sich dieselbe in Traubenzucker und einen unlöslichen Rückstand, der, wie die Unlöslichkeit in Kupferoxydammoniak und die Elememtaranalyse desselben zeigte, noch nicht reine Cellulose war.

Um über den noch rückständigen Atomcomplex Aufschluss zu erhalten, vermischte Verf. das gereinigte Holz mit zwei Theilen Kali, welches in wenig Wasser gelöst war, dampfte ein und schmolz bis fast zum Aufhören der Gasentwickelung. In dem Schmelzprodukt wurde gefunden: Bernsteinsäure, Brenzcatechin und Essigsäure.

Bei gleicher Behandlung des mit Salzsäure erhaltenen Spaltungsrückstandes wurde ebenfalls Brenzcatechin gebildet (ob gleichzeitig auch Bernsteinsäure oder nicht, was zu wissen wünschenswerth wäre, ist nicht angegeben. H.) Reine Cellulose lieferte beim Schmelzen mit Kali kein Brenzcatechin.

Aus diesen Reactionen schliesst Verf., dass in dem wie oben angegeben gereinigten Holzgewebe der Tanne drei verschiedene Stoffgruppen enthalten sind, und zwar erstens eine zuckerbildende Gruppe, welche durch die Spaltung mit Salzsäure austritt; zweitens eine aromatische Gruppe, welche mit der Cellulose nach der Behandlung mit Salzsäure noch verbunden ist; und drittens die Gruppe der primitiven Cellulose.

*) Annal. d. Chemie u. Pharm. V. Supplementband. S. 223.

Beim Schmelzen des Holzgewebes mit Kali entsteht aus der zuckerbildenden Gruppe Bernsteinsäure, während aus der aromatischen Gruppe Brenzcatechin resultirt.

Während Fremy und Terreil in den vegetabilischen Geweben mechanische Gemenge von chemisch verschiedenen Körpern sehen, betrachtet Erdmann dieselben als bestimmte chemische Verbindungen und stellt für dieselben eigene Namen und Formeln auf. So bezeichnet er den aus dem gereinigten Tannenholz nach dem Kochen mit Salzsäure erhaltenen Spaltungsrückstand (Cellulose in Verbindung mit einer aromatischen Atomgruppe) als Lignose mit der Formel $C_{36}H_{26}O_{22}$, und das gereinigte Holzgewebe selbst (Lignose in Verbindung mit einer zuckerbildenden Atomgruppe) als Glycolignose mit der Formel $C_{60}H_{46}O_{42}$.

Die eingangserwähnten Reactionen werden auf Grund dieser Anschauung wie folgt erklärt:

Brenzcatechin . . . $= C_{12}H_6O_4$
2 Molecüle Cellulose $= C_{24}H_{20}O_{20}$

$C_{36}H_{26}O_{24} - O_2 =$ »Lignose.«

$$C_{36}H_{26}O_{22} + O_2 = 2\,C_{12}H_{10}O_{10} + C_{12}H_6O_4$$
Lignose

Lignose . . . . . . $= C_{36}H_{26}O_{22}$
2 Molecüle Glycose . $= C_{24}H_{24}O_{24}$

$C_{60}H_{50}O_{46}$
$-2\,H_2O_2$ $\quad H_4\,O_4$

$C_{60}H_{46}O_{42} =$ »Glycolignose.«

$$C_{60}H_{46}O_{42} + 2\,H_2O_2 = 2\,C_{12}H_{12}O_{12} + C_{36}H_{26}O_{22}$$
Glycolignose Lignose.

Indem wir auf eine frühere Abhandlung des Verf. »über die Concretionen in den Birnen« (vergl. Jahresbericht 1867 S. 99) aufmerksam machen, zu welcher die Arbeit über die Constitution des Tannenholzes die Fortsetzung bildet, erwähnen wir noch, dass nach E.'s Meinung »die Hippursäure, welche im Harn der Herbivoren enthalten ist, ihren Ursprung aus der aromatischen Gruppe der Cuticularsubstanz nimmt und sich diese Gruppe im Organismus zunächst in Benzonsäure verwandelt, welche sich dann weiter mit dem stickstoffhaltigen Paarling zu Hippursäure vereinigt.«

Cellulose.

Payen versuchte die Cellulose vollkommen unverändert und mit Erhaltung ihrer Form aus den vegetabilischen Geweben abzuscheiden*). Da er die Verwendung der Faser zu technischen Zwecken (Papierfabrikation) mit im Auge hatte, so kam es ihm darauf an, alle energisch wirkenden Agentien, wie sie Fremy und Terreil zum Theil (Chlor- und Salpetersäure) benutzt hatten, — siehe S. 181, — zu vermeiden. Er versuchte demnach durch lange Dauer und häufige Wiederholung der Einwirkung die

*) Compt. rend. 1868. t. LXVI. p. 509.

Stärke seiner Reagentien zu ersetzen. Zu den ersten Experimenten wurde ein Gewebe gewählt, welches mehr als andere einer vollständigen Reinigung Schwierigkeiten entgegensetzt, nämlich die Epidermis von Kartoffelknollen, und damit auf folgende Methode ein ganz befriedigender Erfolg errungen:

Man liess Kortoffelknollen von einer Sorte, welche sich durch starke Schale auszeichnete, gefrieren. Die Epidermis derselben, die sich nach dem Aufthauen leicht abziehen liess, wurde 8 Tage lang abwechselnd mit einer 4 procentigen Salzsäure behandelt und ausgewaschen, dann folgte eine zweitägige Maceration mit einer verdünnten (5 Volum. Wasser und 1 Volum. Säure) und eine siebentägige mit einer concentrirteren Essigsäure. Nach vollständigem Auswaschen und Abtropfen wurde die Epidermis 24 Stunden mit 10-procentiger Kalilauge bei 30—70° C. digerirt und diese Operation in gleichen Zwischenräumen so lange (5 mal) wiederholt, bis die Lösung nicht mehr gefärbt wurde. Nach vollständigem Auswaschen und Abtropfen liess man nochmals eine achtgrädige Essigsäure 5 Tage lang bei einer Temperatur von 25—50° C. einwirken und wusch schliesslich wiederholt mit destillirtem Wasser, absolutem Alcohol, Aether, Aether-Alcohol und Wasser aus.

Man erhielt auf diese Weise eine sehr weiche und weisse, leicht perlmutterglänzende Faser, welche sich unter dem Mikroscope als unveränderte Cellulose erwies. Unter Anwendung von Jod und Schwefelsäure wurde sie durchweg schön und intensiv blau gefärbt. Das Schweitzer'sche Reagens löste sie ohne Rückstand und aus der Lösung wurde durch Salzsäure reine amorphe Cellulose gefällt. Durch die Analyse wurde ihre Zusammensetzung zu $C_{12}H_{10}O_{10}$ festgestellt.

Dambonit und Dambose.

Aus dem Cautschuck von Gabon stellte Aimé Girard einen neuen, flüchtigen, süssschmeckenden Stoff dar*).

Die betreffende Cautschucksorte wird von den Eingebornen der Westküste Africas aus verschiedenen Lianen-Arten in der einfachen Weise gewonnen, dass sie den aus den durchschnittenen Stengeln reichlich ausfliessenden und an der Luft gerinnenden Saft in flache längliche Kuchenformen, die sie »n'dambo« nennen. Diese rohe Bereitungsweise bringt es mit sich, dass der Gabon-Cautschuck eine Menge löslicher Saftbestandtheile eingeschlossen enthält, die beim Aelterwerden der Masse das bekannte leichte Verderben dieser Sorte bedingen. Verf. hatte Gelegenheit über eine grössere Menge Saft aus frisch importirten Gabon-Cautschuck, wie er beim Durchschneiden der Kuchen freiwillig auströpfelt, zu verfügen und gewann daraus einen neuen krystallisirbaren Körper, welchen er, um seinen Ursprung anzudeuten, Dambonit nennt.

Zur Darstellung desselben genügte es, diesen Saft bei gelinder Wärme einzudampfen und den dunkelgefärbten crystallinischen Rückstand mit Alcohol auszuziehen. Aus der alcoholischen Lösung crystallisirte reiner Dombonit, und zwar betrug die Ausbeute $^5/_{1000}$ von dem Gewichte des Cautschucks.

*) Compt. rend. 1868. t. LXVII. p. 820.

Der Dambonit ist weiss, leicht löslich in Wasser und gewöhnlichem Weingeist, schwer löslich in absolutem Alcohol, schmilzt bei 190° und sublimirt bei 200 — 210° in langen glänzenden Nadeln ohne Zersetzung.

Die aus 95 procentigem Alcohol erhaltenen Krystalle sind wasserfrei und nach der Formel $C_8H_8O_6$ zusammengesetzt; die aus wässriger Lösung wegen der grossen Löslichkeit schwierig zu erhaltenden Krystalle enthalten 3 Aequivalente Krystallwasser.

Verdünnte Schwefelsäure verändert den Dambonit nicht, heisse concentrirte verkohlt ihn; durch Salpetersäure wird er in der Kälte gelöst, und in der Hitze in Zuckersäure, Oxalsäure und Ameisensäure zerlegt. Concentrirte Alcalien greifen ihn selbst bei 100° nicht an, vermindern aber seine Löslichkeit.

Der Dambonit vermag weder das weinsaure Kupferoxyd-Kali zu reduciren (auch in der Wärme nicht) noch in die alcoholige oder die Milchsäure-Gährung überzugehen.

Rauchende Jodwasserstoffsäure (etwas weniger leicht auch Chlorwasserstoffsäure) spalten den Dambonit und wenn man in einem geschlossenen Gefässe operirt, so trennt sich die Flüssigkeit in zwei Schichten von denen die eine aus Jodmethyläther (resp. Chlormethyläther) besteht, während in der andern ein Körper gelöst bleibt, der die Zusammensetzung des Traubenzuckers hat und von dem Verf. Dambose genannt ist.

Die Spaltung erfolgt nach der Formel:

$$\underbrace{C_8H_8O_6}_{\text{Dambonit.}} + HJ = \underbrace{C_6H_6O_6}_{\text{Dambose.}} + C_2H_3J.$$

Die Dambose ist weiss, leicht löslich in Wasser und crystallisirt aus der wässrigen Lösung in grossen, wasserfreien Prismen (dieser Charakter ist wichtig, insofern er genügt, um die Dambose von dem Inosit zu unterscheiden, mit welchem dieselbe in mehr als einem Punkte Aehnlichkeit hat); sie ist unlöslich in Alcohol und schmeckt süss, obwohl weniger, als der Dambonit.

Die Dambose ist ein Körper von grosser Beständigkeit, sie verliert bis 230° nicht an Gewicht; erst bei dieser Temperatur schmilzt sie und beginnt sich zu bräunen, die geschmolzene Masse kann noch beim Erkalten crystallisiren.

Salpetersäure verändert die Dambose in der Kälte nicht, zersetzt sie aber beim Kochen in Zuckersäure und Oxalsäure.

Wird die Dambose in der Kälte mit concentrirter Schwefelsäure zusammengerieben, so löst sie sich ohne Färbung auf und bildet Damboschwefelsäure von der Formel: $C_{18}H_{18}O_{18} + {}_4SO_3$. Die Damboschwefelsäure existirt nur wasserfrei, zieht sie Wasser aus der Luft an, so zersetzt sie sich und lässt Dambose-Krystalle fallen.

Concentrirte Alcalien zeigen bei gewöhnlicher Temperatur keine Einwirkung auf die Dambose.

Die Dambose ist nicht gährungsfähig und vermag nicht die Fehling'sche Flüssigkeit zu reduciren, selbst nicht, wenn sie vorher mit verdünnter Schwefelsäure gekocht ist. Dagegen reducirt die Damboschwefelsäure das Kupferoxyd leicht und augenblicklich.

Xylindein.

An dem abgestorbenen Holz der Rothbuche, Birke, Hainbuche, besonders aber der Eiche tritt bisweilen eine gewisse grünlich-blaue Färbung auf, die schon einmal von Fordos zum Gegenstand einer chemischen Untersuchung gemacht worden ist. Fordos hatte bei dieser Gelegenheit eine eigenthümliche dunkelgrüne, amorphe Substanz erhalten, die er »acide xylochloérique« nannte. Neuerdings hat Rommier sich mit demselben Gegenstande beschäftigt und aus dem blaugrün gefärbten Eichenholz einen Farbstoff dargestellt, der mit der Fordos'schen Substanz sicher nicht identisch ist und deshalb den neuen Namen Xylindein bekommen hat*).

Zur Darstellung des Xylindeins giebt Rommier folgenden Weg an: Das Holz wird getrocknet und wiederholt mit einer 1% Kalilauge ausgezogen. Die Flüssigkeit wird mit Salzsäure gefällt und das voluminöse Präcipitat, nachdem es mit schwach angesäuertem Wasser ausgewaschen ist, wieder in schwacher Kalilauge gelöst. Versetzt man nun 1 Liter dieser Lösung mit 2 Liter 85 grädigem Alcohol und ½ Liter gesättigter Kochsalzlösung, so fällt das Xylindein aus, während der grösste Theil der mit gelösten Humussubstanzen in Lösung verbleibt. Die letzte Operation wird so oft wiederholt, bis die von dem Farbstoff abfiltrirte alcoholische Lösung nicht mehr braun gefärbt erscheint. Den so gereinigten Farbstoff wäscht man schliesslich mit Alcohol aus, löst ihn noch einmal, fällt mit Salzsäure und trocknet unter der Luftpumpe.

Die Analyse ergab darin:

C . .	50,23
H . . .	5,33
N . . .	2,63
O . . .	40,81
Fe u. Ca Spuren.	

Das Xylindein ist eine amorphe dunkelgrüne Substanz, welche wasserfrei in den neutralen Lösungsmitteln unlöslich ist, gewässert aber von Chloroform und Wasser aufgenommen wird. Die prächtig blaugrüne wässrige Lösung wird durch Säuren mit Ausnahme der Essigsäure (welche die Farbe nur in Blau umändert) und durch Kochsalz gefällt. Die interessanteste Eigenschaft des Xylindeins ist, dass es nach Art des Indigos in 85grädigem Alcohol gelöst Zusatz von Kali und Traubenzucker reducirt wird und dass diese Lösung bei bei Zutritt von Luft sich allmählig wieder färbt, erst braun, dann grün und endlich den regenerirten Farbstoff in gelatinöser Form ausfallen lässt.

Das Xylindein lässt sich ohne Beize auf Wolle und Seide fixiren und giebt darauf ein brillantes Blaugrün, das lebhafter ist, als das China-Grün. Verf. ist zweifelhaft, ob der Farbstoff als ein Zersetzungsproduct des Holzes zu betrachten, oder ob sein Ursprung in den Pilzen zu suchen sei, die das letztere immer überkleiden.

Die Gerbsäure der Nadeln von Abies pectinata.

Aus einer Arbeit über die Bestandtheile der Nadeln von Abies pec-

*) Compt. rend. 1868. t. LXVI. p. 108.

tinata theilt Rochleder vorläufig mit*), dass der Gerbstoff dieser Nadeln identisch sei mit dem Gerbstoff der Rosskastanie $C_{26}H_{12}O_{12}$.

Verf. hatte früher gezeigt, dass der Kastaniengerbstoff in einer löslichen und unlöslichen Modification existire, und weist nun gleichzeitig nach, dass der Uebergang der löslichen in die unlösliche Modification künstlich leicht und ohne Anwendung von Wärme bewerkstelligt werden kann. Wenn man eine concentrirte, wässrige Lösung des Gerbstoffs mit Salzsäure versetzt, so lange dadurch noch eine Fällung entsteht, dann das sechs- bis achtfache Volumen an Aether zufügt, umschüttelt und in einem verschlossenen Gefässe 10 bis 12 Stunden stehen lässt, so ist der Gerbstoff in rehfarbenen Flocken vollständig ausgeschieden, die getrocknet die unlösliche Modification desselben darstellen und deren Zusammensetzung der Formel $C_{104}H_{46}O_{46}$ entspricht.

Der Uebergang aus dem löslichen in den unlöslichen Zustand ist hiernach mit einem Austreten von Wasserstoff und Sauerstoff aus dem Gerbstoff verbunden: $4(C_{26}H_{12}O_{12}) - H_2O_2 = C_{104}H_{46}O_{46}$.

Einige Bestandtheile der Blätter der Rosskastanie.

In dem alcoholischen Auszuge der Blätter der Rosskastanie fand Rochleder**) ausser Chlorophyll und geringen Mengen von Fett ansehnliche Quantitäten von Wachs, welches gereinigt vom Bienenwachse nicht zu unterscheiden war; ferner ein Harz, welches mit Kalilauge gekocht eine Lösung gab, die sich an der Luft unter Sauerstoffaufnahme röthete und in Nichts von der Lösung des Kastanienroths in siedender Aetzlauge unterschied. Als Formel für das bei 100° im Kohlensäurestrome getrocknete Harz wurde $C_{52}H_{23}O_{23}$ gefunden. Bei höherer Temperatur liess sich noch Wasser austreiben, so dass als Formel für das wasserfreie Harz $C_{52}H_{22}O_{22}$ zu setzen ist. Die Analyse und das ganze Verhalten des Körpers brachten den Verf. zu der Ueberzeugung, dass das Harz nur als eine harzige Modification des Kastanienroths und dass es als aus Kastaniengerbstoff unter Austritt von Wasserstoff und Sauerstoff in Form von Wasser entstanden zu betrachten sei.

Ausser dem Wachs und Harz liess sich noch ein dritter Körper isoliren, der nur in sehr geringen Mengen in den Blättern vorhanden war. Verf. giebt demselben keinen Namen, schreibt ihm aber auf Grund einer Analyse die Formel $C_{34}H_{28}O_{14}$ zu. Ein physiologisches Interesse gewährt derselbe insofern, als er nach Rochleder als Muttersubstanz eines Körpers anzusehen ist, dessen Verbindungen in den Kastanienfrüchten bisweilen statt den entsprechenden Verbindungen des Aescigenins ($C_{24}H_{20}O_4$) vorkommen, und der nach der Formel $C_{22}H_{18}O_4$ zusammengesetzt ist: $C_{34}H_{28}O_{14} + 2HO = C_{22}H_{18}O_4 + C_{12}H_{12}O_{12}$.

Ueber Isophloridzin.

Aus den Blättern des Apfelbaumes stellte Rochleder**) einen Stoff dar, den er Isophloridzin nennt. Derselbe wurde in langen, silberglänzen-

*) Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien. 1868. Juli.

**) Ebendaselbst. 1868. S. 604.

***) Ebendaselbst. 1868. S. 779.

den, dünnen Nadeln erhalten, die bei 105° C. zu schmelzen beginnen; mit etwas Schwefelsäurehydrat versetzt und erwärmt wird er leicht in Traubenzucker und Isophloretin gespalten; in concentrirteste Kalilauge eingetragen und einige Minuten in dieser Lösung erhitzt wird er in Phloroglucin und Isophloretinsäure zerlegt.

Das Isophloridzin und seine genannten Derivate sind isomer mit dem in der Rinde der Wurzel und des Stammes des Apfelbaumes von Rochleder aufgefundenen Phloridzin und dessen entsprechenden Derivaten, unterscheiden sich aber von diesen wesentlich durch ihre Eigenschaften.

Einige Bestandtheile von Fraxinus excelsior.

W. Gintl ist mit einer ausführlichen Arbeit über die Bestandtheile der Blätter und der Rinde von Fraxinus excelsior beschäftigt und macht davon folgende Mittheilungen:*)

In den zu Frühjahrsende gesammelten Blättern wurden neben Fett, Pectin, einem harzartigen Körper und einer in reichlicher Menge auftretenden crystallisirbaren Säure (bezüglich welcher Körper Verf. sich weitere Angaben vorbehält) — Mannit in grösseren Quantitäten nachgewiesen, ferner ein Körper, der mit aller Sicherheit als Inosit constatirt werden konnte und endlich ein Körper, der nach Analyse und chemischem Verhalten (so weit letzteres mit der geringen Masse Material geprüft werden konnte) als Quercitrin anzusprechen ist.

Der Inosit ist bisher in pflanzlichen Organismen bekanntlich erst einmal zweifellos nachgewiesen, nämlich in den unreifen Früchten von Phaseolus vulgaris, und sein Auftreten in einigen anderen Pflanzen, wie den unreifen Schoten von Pisum sativum, in den Früchten von Lathyrus lens, Robinia pseudoacacia und einigen anderen wahrscheinlich gemacht. Eine eingehendere Untersuchung des Inosits, die Verf. bei dieser Gelegenheit vornahm, führte zu der Ueberzeugung, dass als einzig richtige Formel für diesen Körper in crystallisirtem Zustande $C_{12}H_{12}O_{12}+4$ aqu. zu setzen ist, nicht $C_{12}H_{16}O_{16}$, wie mitunter geschrieben wird.

Fraxin und Fraxetin wurden in den Blättern nicht, selbst nicht in Spuren aufgefunden und ebensowenig die vermuthete Chinasäure, so dass das von Stenhouse in den Eschenblättern entdeckte Chinon, wenn es nicht etwa an bestimmte Vegetationsperioden gebunden ist, seinen Ursprung nicht der Chinasäure verdanken kann, sondern aus irgend einem anderen Stoffe herzuleiten ist.

In der ebenfalls im Frühjahr gesammelten Rinde von Fraxinus excelsior fand Gintl eine geringe Quantität eines Gerbstoffs, der wahrscheinlich mit dem in den Blättern enthaltenen identisch ist; ferner bedeutende Quantitäten eines harzartigen Körpers, der ein Umwandlungsprodukt des Gerbstoffs zu sein scheint; ausserdem Fraxin und Fraxetin. — Quercitrin konnte in der Rinde nicht nachgewiesen werden.

*) Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien. 1868. S. 769.

Farbstoffe der Rhamnus-Beeren.

Ueber die Farbstoffe der Rhamnus-Beeren von W. Stein*) Im Handel kommen zwei Sorten von Beeren, die eine von olivengrüner, die andere von dunkelbrauner Farbe vor. Verf. benutzte zu seiner Arbeit die olivengrüne Sorte und fand darin zunächst 2% eines schmierigen Fettes, sodann einen in Wasser löslichen Farbstoff: Rhamnin, einen in Wasser unlöslichen Farbstoff: Rhamnetin, einen durch Leimlösung fällbaren Körper: Rhamningerbstoff, eine stickstoffhaltige Verbindung, die er ihrer Eigenschaften wegen Rhamninferment nennt, und einen gummiartigen Körper: Rhamningummi.

Das Rhamnin ist in Wasser, Weingeist und Essigsäurehydrat bei jeder Temperatur, in absolutem Alcohol nur beim Kochen leicht löslich; von Aether und Chloroform wird es kaum gelöst. Concentrirte Schwefelsäure spaltet es in der Kälte schnell, verdünnte bei gewöhnlicher Temperatur in 24 Stunden und beim Erwärmen in kurzer Zeit in Rhamnetin und einen gummiartigen Körper, welcher die Fehling'sche Lösung reducirt. Dieselbe Spaltung bewirkt das Rhamninferment, nicht aber Emulsin, oder ein Malzaufguss. Das Rhamnin selbst färbt Gewebe nicht, sondern nur sein Spaltungsprodukt. Die Elementaranalyse ergab, dass das Rhamnin mit dem Quercitrin isomer ist; es wurde im Mittel gefunden:

C	54,16
H	5,53
O	40,31

Ueber die Farbstoffe der Rhamnusbeeren ist vielfach gearbeitet, die erhaltenen Resultate aber waren in verschiedenen Punkten widersprechend. Die vorliegende Abhandlung wird wesentlich dazu beitragen, diese Widersprüche zu lösen.

Mercurialin.

E. Reichardt hatte vor einigen Jahren in der Mercurialis annua und perennis ein eigenthümliches Alcaloid aufgefunden und dasselbe Mercurialin benannt. Nach seiner neuern Mittheilung**) ist die reine Basis eine ölige, farblose Flüssigkeit, welche stark alkalisch reagirt, einen eigenthümlichen intensiv ammoniakalischen Geruch besitzt, leicht flüchtig ist, an der Luft sich bräunt und zu einem festen harzartigen Körper eintrocknet. Seine Formel ist C_2H_5N, d. h. es ist isomer mit dem Methylamin, scheint aber nach verschiedenen Reactionen nicht mit diesem Körper identisch zu sein.

Einige Bestandtheile der Wurzeln von Cicuta virosa.

Van Ankum suchte das giftige Princip der Wurzeln von Cicuta virosa zu isoliren.***) Er erhielt zunächst einen Kohlenwasserstoff aus der Gruppe der Camphere, der bei 166° C. siedet, die Formel $C_{20}H_{16}$ hat und Cicuten benannt wurde; derselbe hat keine giftigen Eigenschaften. Ein Alcaloid war in der Wurzel nicht aufzufinden. Der giftige Stoff der Cicuta-Wurzeln hat einen ganz indifferenten Charakter und wurde trotz aller Anstrengungen nur in Form eines harzartigen Körpers erhalten, dessen Reinigung in keiner Weise gelang.

*) Journ. f. prakt. Chemie. 1868. Bd. CV. S. 97.
**) Ebendaselbst. Bd. CIV. S. 301
***) Ebendaselbst. Bd. CV. S. 151.

Catechusäure und Catechugerbsäure.

Die Catechusäure wurde von J. Loewe in Bezug auf Zusammensetzung und Eigenschaften einer erneuten, sorgfältigen Prüfung unterzogen.*) Der Schmelzpunkt derselben wurde dabei auf 160° C. und ihre Formel zu $C_{32}H_{14}O_{12}$ + aqu. festgestellt. Mit Salz- oder Schwefelsäure in einer Kohlensäure-Atmosphäre gekocht, lieferte die Catechusäure Catechuretin = $C_{28}H_{12}O_{10}$, aber keinen Zucker. Die Formel des Catechuretin's zeigt, dass dasselbe nicht allein durch Austritt von Wasser aus der Catechusäure entstehen kann, wie bisher angenommen wurde, sondern dass bei der Umwandlung noch andere kohlenstoffhaltige Producte entstehen müssen. Unter diesen Nebenproducten wurde Catechugerbsäure gefunden. Verf. bestätigt beiläufig, dass die verschiedenen Sorten Catechu des Handels alle dieselben Catechusäure enthalten.

Die Catechugerbsäure, die sich neben der Catechusäure im käuflichen Catechu findet, ist nach der Formel $C_{30}H_{14}O_{12}$ zusammengesetzt. Sie entsteht aus der Catechusäure durch Oxydation unter Austritt von Kohlensäure und Wasser. Wird die Catechugerbsäure mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, so bildet sich eine Verbindung $C_{26}H_{12}O_{10}$, welche der Verf. Mimotannihydroretin nennt. Sie findet sich ebenfalls neben noch einer ganzen Anzahl anderer Verbindungen, für welche sämmtlich Verf. die Catechusäure als Ausgangspunkt annimmt, fertig gebildet im käuflichen Catechu.

Filixsäure.

Betreffs der Filixsäure vertheidigt Luck**) seine früher für diese Verbindung aufgestellte Formel $C_{26}H_{15}O_9$ gegenüber der neuerdings von Grabowski gegebenen $C_{28}H_{18}O_{10}$ und motivirt dies einmal durch die Resultate der Analyse, welche besser zu seiner Formel passen, als zu der Grabowski'schen; ferner dadurch, dass bei der Zerlegung der Filixsäure durch Kali in der Hitze nicht blos Phloroglucin und Buttersäure, (Grab. war durch diese Reaction hauptsächlich zur Annahme seiner neuen Formel geleitet worden) sondern noch ein verschiedenes drittes Product — und zwar je nach An- oder Abwesenheit von Luft Filimelisinsäure oder Filipelosinsäure — entstehen. Gleicherweise hält Luck die Ansicht Grobowski's über die Constitution der Filixsäure, weil sie sich auf die durch ein so energisch wirkendes Reagens wie »fast schmelzendes Aetzkali« erhaltenen Zersetzungsproducte stützt, für nicht begründet.

Conchinin.

O. Hesse***) hat die Base, welche unter den verschiedenen Namen Chinidin, β-Chinidin, β-Chinin, B-Chinin, Cinchotin, krystallisirtes Chinoidin und Pitoyin beschrieben ist, und eine grössere Anzahl von deren Salzen einer erneuten Durchprüfung unterzogen. Die Formel der Basis wurde zu $C_{40}H_{24}N_2O_4 + 5HO$ gefunden. Beim Verwittern der Krystalle hinterbleibt ein bestimmtes Hydrat mit 4HO. Da das Alkaloid mit Chinin isomer ist, im

*) Journ. f. prakt. Chemie. Bd. CV. S. 32 u. S. 75.
**) Chem. Centralblatt. 1868. S. 273.
***) Annal. d. Chemie u. Pharm. Bd. 146. S. 357.

Uebrigen aber sich dem Cinchonin nähert und sein natürliches Vorkommen auf eine nahe Beziehung zum Cinchonin hinweist, schlägt Hesse den Namen Conchinin für dasselbe vor.

Dextrin in der Manna.

H. Buignet studirte eingehend die näheren Bestandtheile der Manna.*) Bisher war bekannt, dass die Manna etwas mehr, als die Hälfte ihres Gewichts Mannit und ausserdem Zucker enthält. Die Natur des vorhandenen Zuckers war aber nicht näher festgestellt und überdies blieben in den älteren Analysen immer etwa 20 — 30 Procente für unbekannte Stoffe übrig, die man mit dem Namen »uncrystallisirbare, gummiartige, schleimige etc. Substanzen« abfertigte. Buignet ermittelte nun zunächst, dass der neben dem Mannit vorkommende Zucker immer aus einem Gemenge von Rohr- und Invert-Zucker besteht, und zwar finden sich dieselben immer in dem Verhältnisse, dass sich ihre entgegengesetzten optischen Eigenschaften ganz oder fast ganz neutralisiren. Die nichtkrystallisirbaren, gummiartigen Stoffe verriethen ihre Natur durch die Eigenschaft, das polarisirte Licht stark rechts abzulenken; und durch die entsprechenden Reactionen liess sich beweisen, dass dieselben einzig aus Dextrin bestehen. Das Dextrin macht in dem besten Tropfen-Manna $^1/_6$ der ganzen Masse aus, schlechtere Sorten enthalten davon noch viel mehr. Der Gehalt an Zucker und Dextrin schwankt in den verschiedenen Mannasorten bedeutend, Verf. glaubt aber annehmen zu können, dass das relative Verhältniss zwischen beiden Substanzen immer ein constantes ist, wenigstens fand er in allen von ihm untersuchten Mannasorten stets zwei Aequivalente Dextrin auf ein Aequivalent Zucker. Diese Verhältnisse führen den Verf. zu der Hypothese, dass das Dextrin und der Zucker der Manna in dem lebensthätigen Geweben der Pflanze durch einen ähnlichen Process aus Stärke entstanden sei, wie wir ihn künstlich mit Hülfe von Diastase und der entsprechenden Wärme einzuleiten im Stande sind.

Ozonbildende Stoffe in dem Pflanzensamen.

Ueber einige chemische Eigenschaften der Pflanzensamen von Schönbein.**)

Die bei gewöhnlicher Temperatur bereiteten wässrigen Auszüge aller Pflanzensamen nehmen ozonisirten Sauerstoff so auf, dass derselbe darin noch einige Zeit im beweglichen Zustande sich erhält; sie haben ferner das Vermögen, Wasserstoffsuperoxyd in Sauerstoff und Wasser umsetzen, die HO_2haltige Guajaktinktur zu bläuen, schon bei gewöhnlicher Temperatur den gelösten Nitraten Sauerstoff zu entziehen und diese Salze zunächst in Nitrite überzuführen, bei längerer Einwirkung aber sie ganz zu zerstören. Die Anwesenheit kleiner Mengen von Blausäure hemmt alle diese Reactionen; — die Anwesenheit kleiner Mengen von Blausäure in den Pflanzensamen hemmt auch die Keimung derselben.

---

*) Annal. d. Chim. et de Phys. 1868. Bd. XIV. p. 279.

**) Journ. f. prakt. Chemie. Bd. CV. S. 214.

Alle diese Erscheinungen erklärt Verf. durch die Anwesenheit gewisser »löslicher (wenigstens durch das Filtrum gehender) Materien von eiweissartiger Beschaffenheit« im Pflanzensamen, welche die Fähigkeit besitzen, den Sauerstoff der Luft zu ozonisiren.

Die Gegenwart dieser Stoffe lässt sich in einigen Samen z. B. von Scorzonera hispanica und Cynara scolymus direct dadurch nachweisen, dass dieselben mit der 6 bis 8 fachen Menge Wasser in Berührung mit Luft zusammengestossen, eine Flüssigkeit liefern, welche für sich allein die Guajaktinktur und angesäuerten Jodkalium-Stärkekleister auf's tiefste bläut, während bei Ausschluss der Luft diese Bläuung nicht eintritt.

Diese letztere Reactionen geben freilich nur wenige Samen, die meisten nicht; Verf. glaubt aber aus dem Ausbleiben dieser Reaction nicht auf das Fehlen jener Stoffe schliessen zu müssen, sondern erklärt es durch die gleichzeitige Anwesenheit anderer leicht zersetzbarer Substanzen, wie Gerbstoffe und dergl., welche das gebildete Ozon sofort wieder zerstören.

Diese eiweissartigen Substanzen, welche mit ihren katalysirenden Eigenschaften den Blutkörperchen vollkommen gleichen, bieten grosses physiologisches Interesse. Sie sind es, welche nach Verf. den Keimungsprocess der Samen einleiten und unterhalten.*)

1869.

Untersuchungen von ägyptischem Weizen.

A. Houzeau untersuchte zwei aus der Gegend von Luxor bezogene Proben von ägyptischem Weizen.**)

100 Theile lufttrocken enthielten:	Nr. 1.	Nr. 2.
Proteïnkörper	8,20	9,59
Fettsubstanz	1,45	1,49
Stärkmehl pp.	75,28	74,54
Cellulose	1,73	1,67
Aschenbestandtheile	1,54	1,61
Wasser	11,80	11,10
	100,00	100,00
Stickstoff	1,312	1,535

Der aus dem Mehl dieser Weizensorten auf gewöhnliche Weise gewonnene Kleber war dunkelgrau, körnig und wurde durch Hitze nicht ausgedehnt, wie sich aus folgender Tabelle ergiebt:

*) cfr. Jahresbericht. 1867. S. 70.

**) Compt. rend. Bd. 68. S. 453.

Kleber aus	Gewicht des Klebers in feuchtem Zustande. Gramm.	Höhe der Klebersäule vor der Einwirkung der Hitze. Centimeter.	nach dem Erhitzen auf 210°
Franz. Weizen .	4	2	6
Aegypt. » 1.	4	2	2
Aegypt. » 2.	4	2	2

Es enthielten in 100 Theilen:

Mehl aus	Kleber feucht	bei 110° getrocknet
Franz. Weizen, Ernte von 1861.	24,4	15,4
Aegypt. » No. 1.	13,2	8,3
Aegypt. » No. 2.	15,6	9,8

100 Theile des bei 110° getrockneten Klebers enthielten:

dargestellt aus	Fett	Asche	Stickstoff
Franz. Weizen	0,51	3,00	13,04
Aegypt. » 2.	0,79	4,40	11,20

Der Kleber aus ägyptischem Weizenmehl wurde durch Pressen in einem leinenen Beutel in 2 Theile geschieden, von denen der eine, sehr elastische (gereinigter Kleber) durch die Leinwand ging, während der andere, an Zellgewebe reiche, nicht elastische zurückblieb.

100 Theile des ägyptischen Weizenmehls No. 2 (Kleie gebeutelt) enthielten in lufttrocknem Zustande:

Kleber	feucht	bei 110° getrocknet
elastischen	11,9	4,5
nicht elastischen	3,2	1,1

Nach dem Trocknen bei 110° enthielt der elastische Kleber 12,5% Stickstoff und 2,5% Asche, der nicht elastische 7,04% Stickstoff und 6,2% Asche.

Analyse von Samen der blauen Lupine.

M. Siewert untersuchte 2 Proben von Samen der blauen Lupine,*) von denen die eine (I.) aus Hundisburg, die andere (II.) aus Seehausen in der Altmark bezogen war. Die Analyse der gelben Lupine fügen wir aber des Vergleichs halber bei.**)

Im Ganzen enthielt:

	I.	II.
Wasser . . .	16,19%	16,32%
Hülsen . . .	20,10 »	19,59 »
Cotyledonen .	63,71 »	64,09 »
	100,00%	100,00%

*) Zeitschr. d. landw. Centralvereins f. d. Prov. Sachsen. 1869. S. 75.

**) Ebendaselbst. 1868. S. 316.

100 Gewichtstheile enthielten:

	I.	II.	Gelbe Lupine
Wasser	16,19	16,32	9,45
Asche	2,58	2,55	3,58
Nicht verwerthbare Cellulose aus Hülsen	9,27	9,30	10,36
Nicht verwerthbare Cellulose aus Cotyledonen	0,96	0,87	1,09
Verwerthbare Cellulose*) aus Hülsen	7,00	6,85	6,45
Verwerthbare Cellulose*) aus Cotyledonen	20,85	19,63	6,84
Rohrzucker	1,65	1,31	2,35
Fett	4,90	5,60	4,06
Bitterstoff	0,46	0,54	0,60
Proteïnstoff	21,66	21,75	39,18
Gummi und Pectinstoffe**)	13,69	13,93	15,90
	99,21	99,15	99,86

100 Gewichtstheile gaben 2,58 Asche, worin bestimmt wurde:

Kali	0,8220
Natron	0,0963
Kalk	0,2272
Magnesia	0,2202
Eisenoxyd	0,0123
Phosphorsäure	0,9189
Schwefelsäure	0,2549
Kieselsäure	0,0256
Chlor	0,0085
	2,5864

Analyse von Samen der weissen Platterbse.

M. Siewert analysirte ferner zum Zweck eines Vergleiches mit der runden und der grauen Erbse Samen der weissen Platterbse***), welche auf einem kalkhaltigen Lehmboden erbaut war.

100 Gewichtstheile der lufttrocknen Samen enthielten:

Wasser	12,31
Asche	2,19
Cellulose	4,34
Stärke	31,10
Anderweitige stickstofffreie Nährstoffe	26,42
Proteïnstoffe	23,63

In 100 Theilen Asche wurde gefunden:

Kali	45,13
Chlornatrium	2,28
Kalk	10,86
Magnesia	3,72
Eisenoxyd	0,44
Phosphorsäure	21,85
Schwefelsäure	4,96
Kieselsäure	0,98
Kohlensäure	9,78
	100,00

*) Durch Einwirkung 1 proc. Schwefelsäure in Zucker überführbare Substanz.

**) Wasserextrakt minus Rohrzucker und in Wasser löslicher Mineralstoffe.

***) Zeitschr. d. landw. Centralvereins f. d. Prov. Sachsen. 1869. S. 170.

Analysen von Weintrauben.

Trauben-Analysen von A. Classen.*) — Die untersuchten sehr reifen Traubensorten, im September 1868 in Kreuznach gekauft, waren: 1. Franken oder Oestereicher, 2. weisse Gutedel, 3. rothe Gutedel. Die Stengel betrugen im Durchschnitt 4 %; 1000 Grm. Beeren gaben Saft: 1:577, 2:634, 3:688 Grm.

10000 Theile Saft enthielten:

Bestandtheile.	Oesterreicher.	Weisse Gutedel.	Rothe Gutedel.
Trockensubstanz bei 100° C.	1644	1897	2046
Traubenzucker	1499	1624	1740
Freie Säure, als Apfelsäure berechnet	72	68	48
Asche	27,83	30,95	40,08
darin:			
Chlor	0,11	0,23	0,24
Schwefelsäure	1,02	1,78	1,68
Phosphorsäure	4,64	5,00	5,63
Kieselsäure	0,76	0,45	0,66
Kali	17,88	20,54	28,64
Natron	0,12	0,36	0,58
Magnesia	1,32	0,88	1,05
Kalk	1,84	1,44	1,22
Eisenoxyd	0,09	0,15	0,20
Manganoxyd	0,05	0,12	0,18

100 Theile Saftasche

enthielten demnach:	Oester-reicher.	Weisse Gutedel.	Rothe Gutedel.
Chlor	0,39	0,74	0,59
Schwefelsäure	3,67	5,75	4,19
Phosphorsäure	16,67	16,16	14,05
Kieselsäure	2,73	1,45	1,65
Kali	64,25	66,37	71,45
Natron	0,43	1,16	1,44
Magnesia	4,74	2,84	2,62
Kalk	6,61	4,65	3,05
Eisenoxyd	0,32	0,48	0,40
Manganoxyd	0,18	0,39	0,45

Vergl. hiermit die unter »Assimilation und Ernährung« mitgetheilte Arbeit von C. Neubauer.

Ueber Catechin u. Catechugerbstoff.

Ueber Catechin und Catechugerbstoff, von F. Rochleder.**) — Auf Grund der neueren Untersuchungen über die Zusammensetzung des Catechins und die Natur seiner Umwandelungsproducte ist dieser Körper als Phloroglucid des Aescylalcohols anzusehen und bildet mit Maclurin und Kastaniengerbstoff zusammen folgende Reihe:

*) Journal f. pract. Chemie. Bd. CVI. S. 9.
**) Ibid. Bd. CVI. S. 307.

Maclurin (syn. Moringerbsäure) $C_{26}H_{10}O_{12} + 2HO = \overbrace{C_{12}H_6O_6}^{\text{Phloroglucin.}} + \overbrace{C_{14}H_6O_8}^{\text{Aescylsäure (syn. Protocatechusäure).}}$

Kastaniengerbstoff $C_{26}H_{10}O_{10} + 2HO = C_{12}H_6O_6 + \overbrace{C_{14}H_6O_6}^{\text{Aescylsäure-Aldehyd.}}$

Catechin (syn. Catechusäure) $C_{26}H_{12}O_{10} + 2HO = C_{12}H_6O_6 + \overbrace{C_{14}H_8O_6}^{\text{Aescylalcohol.}}$

In der Mitte zwischen Maclurin und Kastaniengerbstoff steht das Luteolin, welches das Phloroglucid der Aescylsäure und ihres Aldehyds ist:

$$\text{Luteolin } C_{40}H_{14}O_{16} + 4HO = C_{12}H_6O_6 + C_{14}H_6O_8 + C_{14}H_6O_6.$$

Der Catechugerbstoff ist isomer, vielleicht polymer mit dem Catechin.

Ueber Benzoësäure und Benzoëharz.

Im Gegensatz zu der bisherigen allgemeinen Annahme, nach welcher die Benzoësäure sämmtlich fertig gebildet und frei im Benzoëharz enthalten sein sollte, fand J. Löwe,*) dass nur ein Theil — und zwar wahrscheinlich der kleinere — der Benzoësäure in freiem Zustande vorhanden ist, während ein anderer Theil der durch Sublimation gewonnenen Säure erst beim Schmelzen des Harzes gebildet wird. Die Gegenwart von atmosphärischer Luft, resp. Sauerstoff ist für die Gewinnung der Benzoësäure mittelst Sublimation nicht erforderlich.

Ueber die Farbstoffe der Rhamnusbeeren.

W. Stein**) hat seine Untersuchungen über das Rhamnin und dessen Spaltungsproducte Rhamnetin und Rhamningummi, welche sich neben dem ersteren schon abgespalten in den olivenfarbigen Rhamnusbeeren vorfinden, fortgesetzt. — Durch den Umstand, dass mehr als 1 Atom Rhamningummi mit 1 Atom Rhamnetin in dem Rhamnin vereinigt sind, entfernt sich dessen Zusammensetzung von derjenigen des Quercitrins. Das Rhamnin ist daher nicht isomer mit dem Quercitrin, wie Verf. am Schluss des ersten Theils seiner Arbeit***) annehmen zu können glaubte.

Das Rhamnetin zeigt in seinem Verhalten beim Erhitzen, beim Schmelzen mit Kalihydrat, ferner gegen Chlorkalk, Eisenchlorid, essigsaures Kupferoxyd, salpetersaures Silberoxyd, essigsaures Bleioxyd und Natronlauge, sowie rücksichtlich der Fluorescenzerscheinung seiner Lösung die grösste Aehnlichkeit mit dem Quercetin. Nur in Betreff der Löslichkeit — namentlich in siedendem Alcohol — weicht das Rhamnetin von dem Quercetin ab. Auch die Zusammensetzung des Rhamnetins (60,736 % C; 4,026 % H) ist eine etwas andere, jedoch nicht unvereinbar mit der Formel des Quercetins. Der Verf. hält es daher für höchst wahrscheinlich, dass das Rhamnetin mit dem Quercetin identisch ist.

---

*) Journal für prakt. Chemie. Bd. CVIII. S. 257.

**) Ebendaselbst. Bd. CVI. S. 1.

***) Ebendaselbst. Bd. CV. S. 97.

Das **Rhamningummi** stellt nach dem Trocknen im Vacuum eine gummiartige, gelblich gefärbte, geschmacklose,*) in Wasser und wässrigem Weingeist lösliche, in kaltem Aether und absolutem Alcohol scheinbar unlösliche Masse dar, welche aus ihren Lösungen weder durch Bleizucker noch durch Bleiessig gefällt wird. Bis auf 100° C. erhitzt, färbt sich das Rhamningummi braun und nimmt einen bitteren Geschmack an; gleichzeitig macht sich Caramelgeruch bemerkbar. Seiner Zusammensetzung entspricht die Formel $C_{24}H_{20}O_{16}$; das Rhamningummi gehört also nicht zu den Kohlehydraten.

Ueber das Vorkommen von Natronsalzen in d. Pflanzen.

Gegen die von **Peligot** früher**) und neuerdings***) entwickelten Ansichten über das Vorkommen des Natrons in den Vegetabilien, wonach dies Alkali in einer grösseren Anzahl von Culturpflanzen überhaupt fehlt, wurden von mehreren Seiten Einwendungen gemacht. So namentlich von **Payen*****), welcher auf Grund der von vielen Analytikern gefundenen, anders lautenden Resultate die Frage, ob das Natron als allgemeiner Pflanzennährstoff zu betrachten sei oder nicht, noch für unentschieden hält. Dies veranlasste **Peligot**, noch einmal auf dasselbe Thema des Ausführlicheren zurückzukommen.†) In Betreff der Details verweisen wir auf das Original und begnügen uns, die Schlusssätze der qu. Abhandlungen zu resumiren:

1. Einige Pflanzen nehmen durch die Wurzel Natronsalze aus dem Boden auf; andere Pflanzen besitzen nicht die Fähigkeit, Natronsalze zu assimiliren.
2. In gewissen am Meeresufer wachsenden Pflanzen findet sich Kochsalz gelöst im Zellsaft.
3. Pflanzen, welche in einer chlornatriumhaltigen Atmosphäre vegetiren, enthalten dies Salz mechanisch abgelagert auf ihrer Oberfläche.

Ueber das Alkaloïd des Goldregens.

A. **Husemann** macht über das von ihm und **Marmé** zuerst in den Samen von Cytisus Laburnum L. aufgefundene††) **Cytisin** ausführliche Mittheilung†††), welcher wir Folgendes entnehmen:

Das Cytisin $C_{40}H_{27}N_3O_2$ bildet eine blendend weisse, strahlig krystallinische, an der Luft trocken bleibende Masse von bitterlichem und zugleich schwach ätzendem Geschmack. Bei 154,5° C. schmilzt es und lässt sich in höherer Temperatur unzersetzt sublimiren. In Wasser löst es sich in jedem Verhältniss, in Weingeist beinahe ebenso leicht, in Aether, Chloroform und Benzin dagegen wenig oder gar nicht. Das Cytisin ist eine der stärksten Pflanzenbasen: es fällt nicht nur die Erden und alle Oxyden der Schwermetalle

*) Schützenberger erhielt diesen Körper sehr süss schmeckend.
**) Compt. rend. Bd. 65. S. 729; mitgetheilt im Jahresbericht 1867. S. 70.
***) Ebendaselbst. Bd. 68. S. 502.
****) Ebendaselbst. Bd. 69. S. 584. S. 1278.
†) Ebendaselbst. Bd. 69. S. 1269.
††) Chem. Centralblatt. 1865. S. 781.
†††) Ebendaselbst. 1869. S. 497.

aus ihren Lösungen, sondern treibt auch das Ammoniak schon in der Kälte aus seinen Salzen aus. Von den Verbindungen mit Säuren ist das salpetersaure Cytisin, $C_{40}H_{27}N_3O_2$, $2(HO, NO_5) + 4aq.$ das einzige einfache, gut krystallisirende Salz; es hat saure Reaction.

Das Cytisin gehört zu den Giften und bewirkt schon in geringen Gaben Erbrechen. Ausser in den reifen Samen findet sich dieses Alkaloïd in der Rinde, den Blüthen, den unreifen Schoten und den Blättern des Goldregens; es scheint überhaupt dem ganzen Genus eigenthümlich zu sein.

Ueber die Nadeln von Abies pectinata.

Fr. Rochleder*) fand in den Mitte December gesammelten Nadeln von Abies pectinata den Kastaniengerbstoff und eine Zuckerart Abietit, welche im Aeusseren dem Mannit sehr ähnlich ist, sich aber von diesem durch ihre Zusammensetzung ($C_{12}H_8O_6$) und ihre Löslichkeitsverhältnisse unterscheidet.

Parmelia scruposa (Patellaria scrup.) wurde von C. H. Weigelt einer eingehenden Untersuchung unterworfen.**)

Ueber die Patellarsäure, eine neue Flechtensäure.

1. Patellarsäure

wurde die eigenthümliche in dieser Krustenflechte enthaltene Säure benannt, auf welche bereits W. Knop***) aufmerksam geworden war, deren Reindarstellung aber erst dem Verf. gelang. Die Pattelarsäure, deren empirische Formel $C_{34}H_{20}O_{20}$ ist, scheidet sich nur schwierig in deutlichen Krystallen aus, in der Regel stellt sie ein verfilztes Krystallaggregat dar. Sie besitzt eine schneeweisse Farbe, schwachen Flechtengeruch und intensiv bitteren Geschmack; ist unlöslich in Terpentinöl; fast unlöslich in Wasser, Essigsäure, Salzsäure und Glycerin; schwer löslich in Schwefelkohlenstoff; leicht löslich — namentlich beim Erwärmen in Aethyl-, Methyl-, Amylalcohol, Aethyläther und Chloroform. Kalte concentrirte Salpetersäure, ebenso Chlorkalklösung bringen eine blutrothe Färbung hervor; Eisenchlorid färbt je nach dem Grade der Concentration seiner Lösung die trockne Säure hellblauviolett bis dunkel purpurblau. Die Verbindungen der Pattellarsäure mit Basen — soviel derer dargestellt wurden — zeichnen sich durch einen hohen Grad von Zersetzbarkeit aus und sind mit Ausnahme der Alkalisalze in Wasser unlöslich. Durch längere Einwirkung von trocknem Ammoniakgas auf die trockene reine Säure wurden 2 Ammonsalze erhalten von der Formel $C_{34}H_{19}(NH_4)O_{20}$, resp. $C_{34}H_{18}(NH_4)_2O_{20}$. Bei längerem Kochen mit Wasser oder mit Alkohol zerfällt die Pattellarsäure theilweise in Orcin; bei der trockenen Destillation resultiren Orcin und Oxalsäure, eine Zersetzung, für welche sich folgende Gleichung aufstellen lässt:

$$C_{34}H_{20}O_{20} + 2O = 2\underbrace{(C_{14}H_8O_4)}_{\text{Orcin}} + C_4H_2O_8 + 2CO_2 + 2HO.$$

Durch Barytwasser wird die trockene Säure in der Kälte dunkelblau gefärbt. Das Filtrat von dem ausgeschiedenen kohlensauren Baryt ist aber

*) Chem. Centralblatt. 1869. S. 558.

**) Journal f. prakt. Chemie. Bd. CVI. S. 193.

***) Jahresbericht 1865. S. 112.

nicht blau, sondern stets mehr oder weniger gelb gefärbt. Salzsäure oder Essigsäure scheiden aus demselben in Form von weissen Flocken einen Körper aus, welcher sich von der Patellarsäure u. A. durch seine grössere Löslichkeit in Wasser, die grössere Beständigkeit seiner Salze, Nichtfärbung durch kalte concentrirte Salpetersäure unterscheidet und β-Patellarsäure genannt wurde. Bei der mikroskopischen Betrachtung wurde eine unter das Deckgläschen gebrachte Probe der trocknen Patellarsäure nach dem Befeuchten mit Barytwasser erst gelb, dann blauviolett, schliesslich wieder gelb gefärbt. Dieselbe Farbenreaction zeigte sich an einem Querschnitt der rohen Flechte zwischen der äusseren Rinde und der Gonidienschicht; hier also ist die Lagerstätte der Patellarsäure zu suchen.

Nähere Bestandtheile der Parmelia scruposa.

2. Nähere Bestandtheile der Parmelia scruposa.

Das Material stammte von dem sog. Muldenstein bei Bitterfeld, einer nackten Quarzporphyr-Erhebung. Da wo die Flechte aufsass, zeigte sich das Gestein bröcklicher und zersetzter, als an den oft dicht benachbarten Stellen, auf welchen die Flechtenvegetation fehlte.

Der Wassergehalt berechnet sich zu 5 bis 5,2 Proc. der lufttrockenen Substanz. In 100 Theilen Trockensubstanz wurden gefunden:

Lichenin	3
Holzfaser	9,5
Patellarsäure, Fett, Thallochlor	3
Gummi, Zucker, Oxalsäure etc.	16
Proteïnsubstanz	7,5
Asche	54—62

Im Vergleich mit der Cetraria islandica, welche nach der Analyse von Knop und Schnedermann*) nur 3,2 Proc. Eiweissstaffe enthält, ist der Proteïngehalt der Parmelia scrup. als ein bedeutender zu bezeichnen; die qu. Flechte nähert sich in dieser Beziehung dem Reis, der Gerste und dem Buchweizen. Der ungewöhnlich hohe Aschengehalt, welchen schon Knop constatirte (61 Proc.), wird durch mechanische Beimengungen veranlasst, von denen das Untersuchungsobject nicht zu befreien ist. Von den 54, resp. 62 Proc. Asche gehören 49, resp. 57 dem in Salzsäure Unlöslichen (Sand, Kieselsäure etc.) an. Werden diese 49, resp. 57 Proc. in Abzug gebracht, so stellt sich der Aschengehalt der reinen Flechte auf 9,8, resp. 10,5 Proc. heraus. 100 Theile dieser Asche enthielten:

	1.	2.
Schwefelsäure	17,367	16,093
Phosphorsäure	34,402	5,049
Eisenoxyd		13,951
Thonerde		28,171
Kalk	42,353	31,627
Magnesia	2,590	1,943
Kali	3,288	3,166
	100,000	100,000

*) Journal f. prakt. Chemie. Bd. XI. S. 385.

Schwefelsaure Salze waren in der Flechte nicht zugegen; der sämmtliche Schwefel in der Schwefelsäure der Asche gehört daher der Proteïnsubstanz an.

Elementarzusammensetzung der Parmelia scruposa.

3. Elementarzusammensetzung der Parmelia scruposa.

Verf. berechnet dieselbe auf aschenfreie Substanz und stellt zum Vergleich daneben die von Knop für die Zusammensetzung der organischen Pflanzensubstanz angegebenen Durchschnittszahlen und die von Knop ausgeführte Elementaranalyse von Chlorangium Jussuffii.

100 Theile org. Substanz bestehen aus:

	Knop's Durchschnittswerthe	Parmelia scruposa	Chlorangium Jussuffii
Kohlenstoff	47,37	41,620	42,0
Wasserstoff	6,84	6,611	6,2
Sauerstoff	44,21	49,338	49,4
Stickstoff	1,58	2,381	2,4
	100,00	100,000	100,0

Die Krustenflechten zeichnen sich hiernach im Vergleich mit den übrigen Phanerogamen und Kryptogamen durch wesentlich niedrigere Kohlenstoffgehalte aus.

Ueber das Sanguinarin.

Ueber das Sanguinarin, von H. Naschold.*) — Dieses Alkaloïd (Syn. Chelerythrin, Pyrrhopin), dessen Vorkommen bisher in Chelidonium majus, Glaucium luteum und in der Wurzel von Sanguinaria canadensis erwiesen ist, beansprucht nach des Verf. Analyse die neue Formel $C_{34}H_{15}NO_8$ und lässt sich als Oxymorphin minus H_4 ansehen. In Betreff der Darstellung, Eigenschaften und Zersetzungen des Sanguinarins verweisen wir auf das Original.

Ueber das Luteïn.

Luteïn wurde von Thudichum**) ein in Thieren sowohl wie in Pflanzen vorkommender Farbstoff genannt. Die Krystalle des Luteïns erscheinen unter dem Mikroskop als rhombische Tafeln; ihre Farbe ist in dünnen Schichten gelb, in dickeren Lagen orangeroth; durch Salpetersäure werden sie vorübergehend blau gefärbt. Das Luteïn ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alcohol, Aether, Chloroform und in eiweisshaltigen Flüssigkeiten. In seinen alcoholischen Lösungen bewirkt essigsaures Quecksilberoxyd einen gelben, salpetersaures Quecksilberoxyd einen im Anfang gleichfalls gelben, aber bald weiss werdenden Niederschlag. Mit Hülfe des Spectrums seiner Lösungen, welches durch 3 Absorptionslinien im Blau, Indigo und Violett charakterisirt ist, wurde das Luteïn u. A. im Maissamen, in der Mohrrübe, in den Schalen und dem Fruchtfleische der Samen von Bixa orellana, sowie

*) Journal für prakt. Chemie. Bd. CVI. S. 385.

**) Ebendaselbst. S. 414, nach Proceed. Roy. Soc. 17, No. 608, p. 253.

in den Staubfäden und Blumenblättern vieler Blüthen erkannt. Es findet sich in Körnchen abgelagert, welche mit dem Wachsthum immer breiter und dunkler werden.

Optisch unwirksame Aepfelsäure in den Blättern von Fraxinus excelsior.

W. F. Gintl*) fand in den Blättern von Fraxinus excelsior die optisch-inactive Modification der Aepfelsäure, deren Vorkommen in der Natur bisher unbekannt war. Nur ein kleiner Theil dieser Säure existirt in freiem Zustande im Zellsaft der Eschenblätter, ihre grössere Menge ist als neutrales Kalksalz vorhanden; andere Pflanzensäuren, namentlich Citronensäure und Oxalsäure waren nicht nachweisbar.

Ratanhin als Bestandtheil des Harzes von Ferreira spectabilis.

W. F. Gintl**) untersuchte das aus dem Harze des in Brasilien einheimischen Ferreira spectabilis dargestellte sogenannte Angelin und fand, dass dasselbe seiner Hauptmasse nach mit dem von Em. Ruge aus dem amerkanischen Ratanhia-Extrakte gewonnenen und Ratanhin $C_{20}H_{13}NO_6$ genannten Körper identisch ist. Ob das Ratanhin ausser in dem Harze auch in einzelnen Theilen von Ferreira spectabilis fertig gebildet vorkommt, oder ob es ein Zersetzungsprodukt des Harzes ist, muss erst durch weitere Untersuchungen entschieden werden.

Ueber das Verhalten des Ratanhins gegen Basen und gegen Säuren mögen hier folgende Angaben Platz finden:

1. Mit stärkeren Basen vereinigt sich das Ratanhin leicht. Es wurden Verbindungen desselben mit Kali, Natron, Baryt, Strontian, Kalk und Magnesia dargestellt, welche alle alkalische Reaction besassen; auch eine wohl charakterisirte Silberverbindung wurde erhalten. Diese Verbindungen lassen sich als Ratanhin betrachten, in welchem 2H durch 2 Aequ. des entsprechenden Metalles ersetzt sind.

2. Mit stärkeren Mineralsäuren tritt das Ratanhin zu ziemlich beständigen Salzen von saurer Reaction zusammen, während Verbindungen dieses Körpers mit selbst den stärksten organischen Säuren entweder nicht existiren oder doch sehr unbeständiger Natur sind. Durch Behandeln von Ratanhin mit verdünnter Salpetersäure, mit Chlorwasserstoffsäure in der Kälte, sowie mit mässig concentrirter Phosphorsäure in der Wärme wurden Verbindungen desselben mit den entsprechenden Säuren dargestellt, welche auf 1 Aequ. Ratanhin 1 Aequ. Säure enthielten. Bei der Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure auf Ratanhin resultirte eine Substanz, welche 2 Aequ. Säure auf 1 Aequ. Ratanhin enthielt. Concentrirte Salpetersäure scheint aus dem Ratanhin einen Nitrokörper zu bilden. Werden einige Tropfen rauchender (untersalpetersäurehaltiger) Salpetersäure einem Ratanhinbrei zugesetzt, so nimmt die Flüssigkeit schon beim beginnenden Erwärmen eine rosenrothe Färbung an, welche bei weiter fortgesetztem Erhitzen ziemlich schnell in

*) Journal für prakt. Chemie. Bd. CVI S. 489.
**) Ebendaselbst. S. 116. Bd. CVIII. S. 416.



Blau, Grün, endlich in Gelb übergeht. Diese Farbenreaction wurde bereits von Ruge beobachtet und beschrieben.

Ueber die Balata.

A. Sperlich*) untersuchte den eingetrockneten Milchsaft der in Guyana wachsenden Sapota Muelleri, welcher als sog. Balata in der Industrie eine ähnliche Verwendung hat wie Cautschuck und Guttapercha und ebenso wie diese sauerstoffhaltig ist. Das im Handel vorkommende Rohprodukt wurde durch Auskochen mit schwachangesäuertem Wasser von dem beigemengten gelblichbraunen Farbstoff, durch wiederholte Behandlung mit siedendem absolutem Alcohol von dem sauerstoffhaltigen, harzartigen Körper befreit und schliesslich in Schwefelkohlenstoff gelöst, wobei noch ein brauner, holziger Körper in geringer Menge zurückblieb. Nachdem der Schwefelkohlenstoff abdestillirt war, schied sich eine durchscheinend weisse Haut ab, die noch mehrmals mit Aetheralcohol ausgekocht wurde. Die Analyse ergab für die bei 100° C. getrocknete Substanz 88,49 % Kohlenstoff und 11,37 % Wasserstoff, entsprechend der Formel der Camphene $C_{20}H_{16}$.

Rohrzucker in der Krappwurzel.

W. Stein**) fand in der frischen Wurzel der Färberröthe sowohl, wie in dem französischen und holländischen Krapp des Handels beträchtliche Mengen von Rohrzucker und hält auf Grund seiner bisherigen Untersuchungen diesen Zucker für einen regelmässigen Bestandtheil jeder Krappsorte. Die Ausbeute betrug 8 % an Rohkrystallen (noch verunreinigt durch Schleimzucker). Bei dem jährlichen Verbrauch von circa 100,000 Centnern Krapp könnte hiernach eine namhafte Menge Rohrzucker als Nebenprodukt gewonnen werden, ohne dass der Werth des Krapps als Farbmaterial vermindert würde.

Ueber einen neuen Krappfarbstoff.

Nach einer vorläufigen Notiz von J. Rochleder***) befindet sich in der mit verdünnten Säuren behandelten Wurzel von Rubia tinctorum ausser Alizarin und Purpurin eine geringe Menge einer Substanz, deren Lösungen in Alkalien nahezu dieselbe tiefrothe Färbung wie die alkalische Solution der Chrysophansäure besitzen. Säuren fällen aus der alkalischen Lösung, gelatinöse, vollkommen amorphe Flocken von blassgelber Farbe. Aus Weingeist krystallisirt diese Substanz in orangegelben, aus Essigsäure in citronengelben Nadeln. Ihre Lösung in Essigsäure enthaltendem Wasser färbt thierische Faser beim Kochen schön und dauerhaft goldgelb. In der Kattunfärberei und Druckerei ist dieser Farbstoff nicht verwendbar.

Ueber den Perubalsam.

J. Kachler†) fand in zwei von verschiedenen Handlungen bezogenen Proben des braunen Perubalsams nur Zimmtsäure-Benzäther und keinen

*) Journal für prakt. Chemie. Bd. CVII. S. 117.
**) Ebendaselbst. S. 444.
***) Ebendaselbst. S. 120.
†) Ebendaselbst. S. 307.

Zimmtsäure-Zimmtäther. Die alkalische Lösung des Perubalsams, aus welcher durch Schütteln mit Aether das Cinnameïn entfernt war, wurde nach dem Verdampfen des Aethers mit Salzsäure übersättigt. Hierbei schied sich ein Harz aus, welches von beigemengter Zimmtsäure und Benzoësäure befreit, in der Kälte fest, spröde, glanzlos erschien und beim Schmelzen mit Kalihydrat als Hauptzersetzungsprodukt Protocatechusäure lieferte. Im Mittel mehrerer Versuche erhielt der Verf. aus 100 Theilen Balsam 20 Theile Benzalcohol, 46 Theile rohe Zimmtsäure (verunreinigt durch etwas aus dem Benzalcohol gebildete Benzoësäure) und 32 Theile Harz.

Ueber Chrysophansäure und Emodin.

F. Rochleder*) analysirte Chrysophansäure, welche aus Parmelia parietina und aus Rhabarber dargestellt war. Er fand, dass die bei 100° C. getrocknete Säure Krystallwasser enthält, welches sie erst bei einer zwischen 110 und 115° C. liegenden Temperatur verliert. Der bei 115° C. getrockneten Säure kommt die Gerhardt'sche Formel $C_{14}H_{10}O_4$ zu; die neuerdings von Graebe und Liebermann aufgestellte Formel $C_{14}H_8O_4$ ist hiernach nicht der wahre Ausdruck für die Zusammensetzung der Chrysophansäure. Die beim Eindampfen ihrer alkalischen Lösung stattfindende Umwandlung der rothen Farbe in eine blaue ist von keiner Veränderung der Chrysophansäure begleitet; diese tritt erst bei längerem Schmelzen mit Kalihydrat unter Bildung eines stark fluorescirenden Körpers ein.

Das Emodin, aus sog. Rheïn dargestellt, enthält nach dem Trocknen bei 100° C. noch einen Rest von Wasser, welches erst bei einer bis 115° C. gesteigerten Temperatur weggeht. Die Zusammensetzung wurde entsprechend der Formel $C_{40}H_{30}O_{12}$ gefunden. Beim Erhitzen der weingeistigen Emodinlösung mit Salzsäure wurde keine Spaltung beobachtet.

Ueber einige Bestandtheile der Blätter und Rinde von Cerasus acida Borckh.

Ueber einige Bestandtheile der Blätter und Rinde von Cerasus acida Borckh, von F. Rochleder.**)

I. Von den Bestandtheilen der Weichselblätter wurden nachgewiesen:

a) Amygdalin. Die Menge dieses Glucosides in den Blättern von Cerasus acida ist bedeutend geringer, als in den Kirschlorbeerblättern.

b) Citronensäure in grösserer Quantität.

c) Quercetin in sehr geringer Menge,

desgleichen

d) eine Substanz, welche bei der Behandlung mit verdünnter Salzsäure in der Wärme als Spaltungsprodukte Quercetin und ein Kohlenhydrat liefert. Das letztere wurde bei fortgesetzter Einwirkung der Salzsäure unter Ausscheidung von braunen Flocken eines humusartigen Körpers weiter verändert.

---

*) Journal für prakt. Chemie. Bd. CVII. S. 374.

**) Ebendaselbst. S. 385.

e) Ein dem Kastaniengerbstoff ähnlicher, aber nicht damit identischer Körper. Aus seiner mit Salzsäure versetzten und längere Zeit bei 100° C. erhaltenen wässrigen Lösung schieden sich rothe Flocken aus, deren Zusammensetzung durch die Formel $C_{42}H_{18}O_{16}$ ausgedrückt wird.

Nicht aufzufinden war — das in den Blättern von Pyrus Malus enthaltene — Isophloridzin und das Phloridzin.

II. In der Rinde von Cerasus acida wurde die Abwesenheit von Phloridzin, Isophloridzin und Amygdalin, sowie die Gegenwart einer geringen Menge von Citronensäure constatirt. Hauptsächlich aber erstreckte sich die Untersuchung auf die nähere Erforschung des Phlobaphens der Rinde. Dasselbe stellte sich als ein Gemenge zweier Körper heraus, von denen der eine »Fuscophlobaphen« der andere »Rubrophlobaphen« benannt wurde.

1. Fuscophlobaphen $C_{54}H_{26}O_{24}$, in trockenem Zustande spröde und zu einem hell gelblichbraunen Pulver zerreiblich, wird beim Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren in einen amorphen Zucker von der Formel $3(C_{12}H_{12}O_{12})+4HO$ und in einen ziegelrothen Körper zerlegt, welcher dieselbe Zusammensetzung, $C_{42}H_{18}O_{16}$, hat, wie das Zersetzungsproduct des sub e) aufgeführten Bestandtheiles der Blätter. Der Körper $C_{42}H_{18}O_{16}$ ist einiger weiterer Umwandelungen fähig:

Durch Aetherificirung entsteht daraus eine amorphe Substanz von rother Farbe

$$C_{46}H_{22}O_{16} = C_{42}H_{18}O_{16} + C_4H_6O_2 - 2HO.$$

Durch Oxydation bildet sich daraus Protocatechusäure (Aescylsäure): $C_{42}H_{18}O_{16} + 8O = 3(C_{14}H_6O_8)$.

Dagegen sind als aus dem Zucker der Fuscophlobaphens entstanden zu betrachten die beim Schmelzen mit Kalihydrat gebildeten Ameisen-, Essig-, Metaceton- und Oxalsäure.

2. Rubrophlobaphen:

a. Von der Formel $C_{70}H_{34}O_{34}$, ziegelrothes Pulver, giebt, mit verdünnter Schwefelsäure bei 100° C. behandelt, keinen Zucker, sondern einen rothen Körper $C_{42}H_{22}O_{18}$ und Aescylsäure, welche letztere an ihren Reactionen erkannt wurde. Diese Zersetzung wird durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$C_{70}H_{34}O_{34} = C_{42}H_{22}O_{18} + 2(C_{14}H_6O_8).$$

Das Spaltungsproduct $C_{42}H_{22}O_{18}$ wird von Wasser und Weingeist nur spurenweise aufgenommen; dasselbe ist auch fertig gebildet in der Rinde vorhanden, aber in einer Modification, die in Alcohol löslich ist.

b. Wasserhaltig $C_{70}H_{34}O_{34} + 6aq.$, lichtrehfarben, in Wasser und Alcohol mit rother Farbe löslich, liefert bei der Degestion mit verdünnter Salzsäure neben Aescylsäure eine Substanz von der Farbe des Colcothars und der Formel $C_{42}H_{20}O_{16}$, welche in heissem und kaltem Wasser unlöslich und eine Substanz von röthlich grauer Farbe $C_{56}H_{26}O_{24}$, welche in heissem Wasser löslich ist. Die Entstehung dieser beiden Substanzen neben Aescylsäure wird durch folgendes Schema veranschaulicht:

$$
\begin{array}{rl}
 & C_{70}H_{40}O_{40} \\
- & H_8\ O_8 \\
\hline
 & C_{70}H_{32}O_{32} \\
- & C_{14}H_6\ O_8 \\
\hline
 & C_{56}H_{26}O_{24} \\
- & C_{14}H_6\ O_8 \\
\hline
 & C_{42}H_{20}O_{16}
\end{array}
$$

Ausserdem wurde berücksichtigt

3. der Gerbstoff der Weichselbaumrinde. Er findet sich in nur geringer Menge, seiner Zusammensetzung entspricht die Formel $C_{42}H_{20}O_{20}$. Seine wässerige Lösung wird durch Eisenoxydsalze grün gefärbt. Bleizucker- und Leimlösung, letztere nach Zusatz von Alcohol, rufen weisse Niederschläge hervor, Salzsäure und Schwefelsäure fällen nur unvollständig. Die alkalischen Lösungen werden durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft bald dunkelroth. Beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure bildet sich aus dem Gerbstoff ein rothes, in siedendem Wasser unlösliches Product $C_{42}H_{16}O_{16}$, aber kein Zucker. Durch Aetherificirung entsteht daraus ein neuer Körper $C_{46}H_{40}O_{16}$. Beim Schmelzen des Gerbstoffs mit Kalihydrat resultirten neben Essigsäure 2 Substanzen, von denen die eine [$C_{12}H_6O_6$] Isophloroglucin, die andere [$C_{18}H_8O_8$] Isokaffeesäure benannt wurde.

Ueber das Wachs des Getreidestrohes.

B. Radziszewski*) stellte aus dem Getreidestroh eine wachsartige, in Wasser und kaustischen Alkalien unlösliche, in Alcohol, Aether, Schwefelkohlenstoff lösliche und aus der alcoholischen Lösung in kleinen weissen Tafeln oder in perlmutterartig glänzenden Schuppen krystallisirende Substanz dar. Dieser Körper wird von Brom bei geringer Temperaturerhöhung leicht, von concentrirter Salpetersäure selbst bei Erhitzen nur schwierig angegriffen, von concentrirter Schwefelsäure in der Wärme aufgenommen und aus dieser Lösung durch Wasserzusatz — wahrscheinlich unverändert — ausgefällt. Von dem Zuckerrohrwachs, mit welchem es im Uebrigen einige Aehnlichkeit hat, unterscheidet sich das Wachs des Getreidestrohes hauptsächlich durch seinen Schmelzpunkt, welcher bei 42° liegt, während das Wachs aus der Rinde von Saccharum officinarum erst bei 82° flüssig wird. Zwischen 300 und 303° siedet das Wachs des Getreidestrohes und lässt sich unzersetzt sublimiren.

Ueber das Betaïn, eine im Safte der Zuckerrüben vorkommende Pflanzenbase.

C. Scheibler**) nahm seine Untersuchungen über das bereits 1866 von ihm entdeckte Betaïn wieder auf. — Diese aus dem frisch gepressten Saft von Beta vulgaris und — in grösserer Menge — aus der Melasse dargestellte Base bildet nach dem Behandeln mit Thierkohle und dem Umkrystallisiren aus starkem Alcohol grosse, schön glänzende, geruchlose, süsslich kühlend

*) Ber. d. D. chem. Ges. 1869. S. 639.

**) Ibidem. S. 292.

schmeckende Krystalle von der Formel $C_{10}H_{11}NO_4 + 2HO$. Dieselben sind an der Luft zerfliesslich und verlieren bei 100° C. sowie beim Stehen über Schwefelsäure ihr Krystallwasser. Das Betaïn reagirt nicht auf Pflanzenfarben. Seine Verbindungen mit Salzsäure und Schwefelsäure sind luftbeständig, das salpetersaure Salz ist zerfliesslich. In Wasser ist es ungemein leicht löslich; die bei 25° C. gesättigte Lösung (spec. Gew. 1,1177) enthält 61,8 Proc. an wasserfreier Base. Diese gesättigte Lösung übt keine Wirkung auf den polarisirten Lichtstrahl aus. Beim Erhitzen mit Kalihydrat und wenig Wasser liefert das Betaïn verschiedene Zersetzungsproducte, unter ihnen Trimethylamin.

Ueber die Proteïnstoffe des Maissamens.

Ueber die Proteïnstoffe des Maissamens, von H. Ritthausen.*) — Durch Extraction von Maispulver mit Spiritus von 80 bis 85 Proc. Tr. bei einer Temperatur von 40 bis 50° C. wird ein Proteïnstoff in Lösung gebracht, welcher bisher für ein Gemenge von Pflanzenleim und Pflanzencaseïn gehalten wurde, nach des Verf. Untersuchung aber als eine durchaus gleichartige Substanz sich herausstellte. Dieser mit dem Namen »Maisfibrin« bezeichnete Körper hat in seinen meisten Eigenschaften — namentlich in dem Verhalten gegen Wasser und Weingeist, in der Unlöslichkeit in Ammoniakliquor, basisch phosphorsauren Alkalien, Kalk- und Barytwasser, in dem Vermögen, aus der etwas concentrirten Lösung in Weingeist zu gelatiniren und unter verschiedenen Umständen zähe Häute zu bilden — grosse Aehnlichkeit mit dem Glutenfibrin des Weizenklebers; — unterscheidet sich von dem letzteren aber rücksichtlich der Zusammensetzung und des Verhaltens gegen verdünnte Essigsäure:

	Glutenfibrin.	Maisfibrin.
Kohlenstoff . . .	54,31	54,69
Wasserstoff . . .	7,18	7,51
Stickstoff . . .	16,89	15,58
Schwefel	1,01	0,69
Sauerstoff . . .	20,61	21,53

Maisfibrin ist hiernach stickstoffärmer, als Glutenfibrin. Das letztere löst sich leicht und klar in verdünnter Essigsäure, während das Maisfibrin nur von höchst concentrirter Essigsäure unverändert in Lösung gebracht, beim Erhitzen mit verdünnter Essigsäure dagegen in die unlösliche Modification übergeführt wird. Die Ausbeute an Maisfibrin betrug gegen 5 Proc. von der angewandten Substanz. Durch Einwirkung von Kaliwasser von ¼ Proc. Gehalt an Kalihydrat auf das mit warmem Spiritus an Maisfibrin erschöpfte Pulver und Fällung der filtrirten Lösung mittelst Essigsäure wurde ein käsig-flockiger Niederschlag erhalten, dessen Zusammensetzung folgende war:

Kohlenstoff	51,41
Wasserstoff	7,19
Stickstoff	17,72
Sauerstoff und Schwefel	23,68

*) Journal für prakt. Chemie. Bd. CVI. S. 471.

Eine ganz ähnliche Zusammensetzung fand der Verf. früher*) für den »Conglutin« benannten Proteïnkörper der süssen Mandeln und der gelben Lupinen.

Unter den Zersetzungsproducten des Conglutins und Legumins beim Kochen mit Schwefelsäure fand Ritthausen Asparaginsäure, $C_8H_7NO_8$, die ihr homologe Glutaminsäure, $O_{10}H_9NO_8$ und ausserdem eine saure nicht krystallisirende Substanz, deren Natur und Zusammensetzung noch erst genauer zu erforschen ist.**)

Ueber die Proteïnstoffe des Hafers.

Ueber die Proteïnstoffe des Hafers, von W. Kreusler.***) Aus Haferschrot wurde durch Digestion mit Spiritus von 80 Proc. Tr. bei einer dem Siedepunkt nahen Temperatur eine Lösung erhalten, aus welcher, nachdem der meiste Weingeist abdestillirt war, eine zähe Masse sich ausschied. Der niedrige Stickstoffgehalt dieses mit Aether entfetteten und mit absolutem Alcohol entwässerten Niederschlages liess vermuthen, dass derselbe ein Gemenge mehrerer Substanzen sei. Durch Behandeln mit verdünnter Essigsäure gelang zunächst die Scheidung in einem in Essigsäure löslichen, stickstoffreicheren und in einen in Essigsäure unlöslichen, stickstoffärmeren Körper. Nach wiederholter Auflösung des stickstoffreicheren Antheils in 60 proc. Spiritus und darauf folgender Fällung mit absolutem Alcohol resultirte schliesslich ein Proteïnkörper, welcher, bei 130° C. getrocknet, folgende Zusammensetzung hatte:

Kohlenstoff . . .	52,59
Wasserstoff . .	7,65
Stickstoff . . .	17,71
Schwefel . . .	1,66
Sauerstoff . . .	20,39

Diesen Zahlen nähern sich am meisten die von Ritthausen für den Pflanzenleim aus Weizenkleber gefundenen. Auch in allen wesentlichen Reactionen zeigt die Proteïnsubstanz aus Hafer eine grosse Uebereinstimmung mit dem Pflanzenleim aus Weizen. Beide Körper aber vollständig zu identificiren, erscheint dem Verf. wegen der Differenzen im Wasserstoff — und Schwefelgehalt unstatthaft. Der qu. Bestandtheil des Hafers erhielt daher die Bezeichnung »Pflanzenleim des Hafers« oder »Hafergliadin.« Eine Portion Haferpulvers wurde ferner in der Kälte mit Wasser behandelt, welches soviel Kalihydrat enthielt, dass dasselbe eben hinreichte, um die ursprünglich saure Reaction aufzuheben und in eine schwach alkalische zu verwandeln. Aus der bräunlich gefärbten, von dem Bodensatz abgehobenen Flüssigkeit wurde durch Zusatz von verdünnter Essigsäure bis zum Eintritt einer deutlich sauren Reaction ein Niederschlag erhalten. Derselbe wurde durch Waschen mit Aether von beigemengtem Fett, durch Wiederauflösen in kalihaltigem Wasser (1:1000) von Stärkemehl, durch wiederholtes Auskochen mit 60 grädigem Spiritus von

*) Journal für prakt. Chemie. Bd. CIII. S. 78. Siehe diesen Bericht S. 170.

**) Ebendaselbst. Bd. CVII. S. 218.

***) Ebendaselbst. S. 17.

Pflanzenleim befreit und besass, so gereinigt, nach dem Trocknen bei 140° C. folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff . . .	51,63
Wasserstoff . . .	7,49
Stickstoff	17,16
Schwefel	0,79
Sauerstoff . . .	22,93

Die Aehnlichkeit in der Zusammensetzung, sowie die völlige Uebereinstimmung in den Reactionen mit dem von Ritthausen aus Erbsen dargestellten Legumin gaben Veranlassung, diesen zweiten Haferproteïnstoff als »Haferlegumin« zu bezeichnen.

Ausserdem sei noch auf folgende Abhandlungen hingewiesen:

Bestandtheile und Zerlegung der Stärkemehlkörner von Jessen.[1])

Sur la nature du pigment des Fucoïdées par A. Millardet.[2])

[1]) Journ. für prakt. Chemie. Bd. CV. S. 65.

[2]) Compt. rend. Bd. 68. S. 462.

Der Bau der Pflanze.
1868.

Ueber die Ursachen des Geotropismus besonders der Wurzeln

Ueber die Ursachen des Geotropismus besonders der Wurzeln. Bekanntlich hatte Knight den Satz aufgestellt, dass das senkrechte Eindringen der Wurzeln in den Boden nur die Folge der Schwere ihrer eignen, anfänglich weichen und flüssigen Substanz sei. Diese Ansicht wurde von einzelnen Physiologen adoptirt, von anderen bekämpft und schon der Jahrgang 1866 dieses Jahresberichts brachte S. 124 fl. einige Stimmen für und wieder. Dasselbe Thema ist nun wieder Gegenstand zweier gegnerische Aufsätze in der botanischen Zeitung*) geworden, die eine reiche Auswahl interessanter Experimente enthalten.

Die Aufsätze rühren von W. Hofmeister und B. Frank her. Beide Forscher experimentirten vorzugsweise mit Erbsen und Puffbohnen.

Hofmeister behauptet in Uebereinstimmung mit der Knight'schen Ansicht: die jüngste Wurzelspitze am hinteren Ende der Wurzelmütze (welches Gewebe die Bewegungen ausführt) sei spannungslos und sinke vermöge ihrer eignen

*) Botan. Zeitung 1868. S. 561. 577. 593. 609., S. 783 und S. 257 u. 273.

Schwere bei horizontaler oder senkrecht aufwärts gerichteter Lage des 10—40 Millimeter langen Wurzelkörpers einer Erbsen-Keimpflanze in die senkrecht nach unten gerichtete Lage.

Frank dagegen meint: Das Streben der Wurzelspitze zur senkrechten Lage beruhe auf einem Längenwachsthum der dem Zenith zugekehrten Wurzelkante; dieses Längswachthum der oberen Seite bringe die Krümmung der Unterseite (positiv geotropische Wurzelkrümmung) zu Stande.

Frank behauptet, die Wurzelspitze befinde sich niemals in einem leicht plastischen, etwa breiartigen Zustande; davon überzeuge man sich leicht, wenn man sie mit dem Finger zu quetschen, oder durch einen leisen Druck zu biegen und zu krümmen versucht.

Um zu zeigen, dass die Wurzelspitzen, die aus der verticalen Richtung abgelenkt werden, erst dann sich zu krümmen anfangen, wenn sie zu wachsen beginnen, nahm Frank 7 Stück 20 Mm. lange Erbsenwurzeln, die er an der Ansatzstelle der Cotyledonen abgeschnitten hatte, und befestigte sie horizontal in einem mit Wasserdunst gesättigtem Raume, nachdem er alle in einer Entfernung von 5 Mm. mit einem farbigen Querstriche versehen. Dieses 5 Mm. lange Wurzelstück hatte nach 17 Stunden bei

No.	eine	Länge	von			und	zeigte	
No. I	eine	Länge	von	5,5	Millimeter	und	zeigte	sich gerade
No. II	»	»	»	6,5	»	»	»	Krümmungsanfang
No. III	»	»	»	5,5	»	»	»	sich gerade
No. VI	»	»	»	8	»	»	»	vollständige Umkrümmung
No. V	»	»	»	5	»	»	»	sich gerade
No. VI	»	»	»	5	»	»	»	sich gerade
No. VII	»	»	»	6	»	»	»	einen Krümmungsanfang.

Ferner führt Frank an: Es giebt allerdings viele Pflanzentheile, welche sich so dicht in alle Vertiefung der Unterlage hineinsenken, dass bei Wurzeln an eine Plastizität im Hofmeister'schen Sinne gedacht werden könnte. Es schmiegen sich aber die Wurzelhaare der Landpflanze und die Rhizinen der Kryptogamen allseitig an das umgebende Substrat und nicht blos wenn dasselbe eine Unterlage bildet; hier kann also von einem breiartigen Herabsinken nicht die Rede sein. Besonders zahlreiche und schöne Beispiele liefern in dieser Beziehung die Fruchtkörper der Hymenomyceten.

Bei den Keimungsversuchen auf horizontaler, undurchdringlicher Unterlage tritt die Erscheinung ein, dass während des Fortwachsens die Wurzelspitze sich senkrecht gegen die Unterlage stemmt. Hofmeister behauptet nun, es gehe jedesmal, bevor die äusserste Spitze diese Lage annehme, ein Emporheben des nächstältesten Theiles der Wurzelspitze voran, so dass dadurch die plastische Stelle, welche die Abwärts-Krümmung ausführt, passiv gehoben werde und nun sinke die äusserste Wurzelspitze vermöge ihrer breiartigen Beschaffenheit abwärts. Frank dagegen behauptet, dass bei dieser Krümmungserscheinung die äusserste Spitze die Unterlage nicht verlasse und führt folgende Experimente als besonders beweisend an:

Man befestige auf einem glatten horizontalen Brettchen mittelst durch die Cotyledonen gebohrter Stecknadeln keimende Erbsen oder Puffbohnen mit gerader Radicula von 20—30 Mm. Länge derart, dass das Würzelchen dem Brettchen überall genau anliegt und zwar so, dass es noch einen Druck auf die Unterlage ausübt. Im wasserdunstgesättigten Raume bemerkt man nun in kurzen Beobachtungspausen, wie sich die Wurzeln zunächst in der angegebenen Richtung deutlich verlängern. Bald tritt aber an der Stelle, an welcher die Abwärts-Krümmung bei freiliegender Wurzelspitze erfolgen würde, ein nach abwärts geöffneter Bogen auf, wobei der hintere Theil der Wurzel fest angeschmiegt an die Unterlage bleibt. Schneidet man nun die Wurzelspitze an der höchsten Krümmung des Bogens ab, so legt sich der stehengebliebene Theil gleich oder nach wenigen Minuten wieder flach der Unterlage an; er war also nur passiv gehoben durch die active Krümmung der Spitze.

Frank sah allerdings auch bisweilen Wurzeln, die ihre Spitze für kurze Zeit wirklich emporhoben, er sucht aber die Ursachen dieser Erscheinung in der Inclination (Nutirtion Hofm.) und stellt sie in Vergleich mit den Abweichungen vertikal wachsender Stengel- oder Wurzelspitzen, bei denen diese Krümmung aus einem momentan überwiegenden Wachsthum einer Seite des Pflanzentheils hervorgebracht wird. Die Spitze wird dann nach der Seite der geringeren Streckung hinübergebogen. Tritt dieselbe Erscheinung an horizontal wachsenden Wurzeln auf, so wird sie bisweilen als Aufwärtskrümmung der Wurzelspitze bemerkbar werden.

Ueber das Eindringen der Wurzeln keimender Erbsen in Quecksilber bestehen keine wesentlichen Differenzen. Auch Hofm. führt an, dass er die Wurzelspitzen in Quecksilber hineingehen gesehen habe, erklärt dies aber nicht durch die der Wurzel innewohnende active Kraft, sondern meint: die Wurzelspitze sei mit einer adhärirenden Wasserschicht umgeben, welche durch ihr Eindringen in das Quecksilber Raum schaffe für ein minimales Nachsinken der Wurzel. Fr. erwidert darauf: »Diese Erklärung wäre gleichbedeutend mit der Behauptung, dass jeder Körper, welcher specifisch leichter als Quecksilber ist, in letzterem untersinken müsse, sobald er von demselben nicht benetzt wird.«

Ebenso stimmen die Resultate bei der Wiederholung der Johnson'schen Versuche bei beiden Forschern in gewissem Sinne überein. Dieses Johnson'sche Experiment wurde von Fr. in folgender Weise wiederholt: Keimende Erbsen wurden mit den Wurzeln horizontal oder etwas schräg aufwärts gestellt; an die äusserste Spitze der Wurzel wurde mit einer geringen Menge Asphaltlack ein dünner Coconfaden befestigt, dessen anderes Ende ein Gewicht von 0,005—0,01 Gr. trug. Bei Buffbohnen wurde dies Gewicht bis auf 0,05 Gr. gesteigert. Vor und oberhalb der Wurzelspitze stand horizontal ein Glasstab von 3 Mm. Durchmesser, über welchen der Faden gelegt wurde. Anstatt dass nun die Wurzeln dem Gewichte des Fadens folgend, sich nach oben

krümmten, begann in früherer oder späterer Zeit eine Abwärtskrümmung, wobei der Faden in den verschiedenen Fällen von 6—9,5 Mm. sich über die Rolle auf die Pflanze zu bewegte.

Der Hofmeister'schen Anschauung nach hätte sich die Wurzelspitze nach aufwärts krümmen müssen. Hofm. fand aber, indem er in dem gleichen Experiment den Glasstab durch ein sehr leicht bewegliches Rad ersetzte, dass »die Wurzelspitzen zwar an der Abwärtskrümmung gehindert, aber nicht aufwärts gelenkt wurden.«

Ebenso wie über die Mechanik der bisher betrachteten positiv geotropischen Krümmungen sind beide Autoren in Streit über die Ursachen der negativ geotropischen Bewegungen.

Frank behauptet, dass die grössere Streckung der unteren Kante eines aufwärts gekrümmten Stempels im Vergleich zur oberen Kante ihren Grund in einem stärkeren Longitudinalwachsthum habe.

Hofmeister dagegen vindicirt der unteren Seite eines solchen Stempels eine grössere Dehnbarkeit, wodurch die gleiche Kraft des innern Schwellgewebes auf der untern Seite eine grössere Längsstreckung hervorrufe, als auf der Oberseite.

Ausser einem Experimente mit Kautschukstreifen, welches Frank gerade für seine Meinung auszubeuten sucht, und einem zweiten mit einem Cylinder aus weichem Brod — betreffs welcher wir auf das Original verweisen —, führt Hofmeister zur Stütze seiner Ansicht an, dass manche Pflanzentheile sich aufzurichten vermöchten, nachdem sie schon längst die Fähigkeit, in die Länge zu wachsen, verloren haben, wie z. B. die Stiele von mehr als einjährigen Epheublättern. Es könnte also hier nur Dehnung (Spannung) und nicht wirkliches Längenwachsthum eintreten.

Frank weist nun durch directe Messungen nach, dass diese Stiele sich wirklich noch verlängern.

Frank hält somit seinen Schluss aufrecht: In den Pflanzentheilen, welche einer Bewegung durch die Schwerkraft fähig sind, wird, sobald sie aus der natürlichen senkrechten Richtung abgelenkt werden, sich das longitudinale Flächenwachsthum aller in der Längsrichtung der Pflanze stehender Zellenmenbranen derart reguliren, dass die Intensität desselben in jedem Streifen, der dem Zenithe näher liegt, bei der einen Klasse von Pflanzentheilen grösser (positiv), bei der andern kleiner (negativ) ist, so dass daraus die dem Erdcentrum zu- oder abgewendete Krümmung solcher Pflanzentheile resultirt.

Organe der Harz- u. Schleimabsonderung in den Laubknospen.

Aus einer umfangreichen Arbeit über die Organe der Harz- und Schleimabsonderung in den Laubknospen von Hanstein*) entnehmen wir folgende kurze Notizen:

Die Knospen sehr vieler Pflanzen sind vor ihrer Entfaltung mit einem klebrigen Stoffe überzogen. Derselbe ist in seltneren Fällen Gummischleim,

in der Mehrzahl der Fälle Harz oder ein Gemisch aus beiden. Die absondernden Organe stellen sich dar in zwei Arten von Trichomen: 1., die zum passiven Schutze bestimmten Borsten oder Wollhaare, 2., vielgestaltige, meist flächenartig ausgebreitete Gebilde (Zotten, Colleteren), welche eine möglichst grosse Secretionsfläche herstellen, um die Knospentheile zu benetzen.

Den Sitz dieser Colleteren bilden vorzugsweise die Phykome niederen Ranges (Vorblätter, Nebenblätter oder Blattscheiden).

Der Gummischleim entwickelt sich durch Aufquellen aus einer besonderen, unter der Cuticula eingelagerten Schicht in der Wand der Colleteren-Zellen (Collagenschicht Hanstein) und tritt durch Sprengung jener in's Freie. Die Collagen-Ablagerung kann sich wiederholen.

Das Harz sammelt sich in Tropfen im Zellinnern; ob es durch die Membranen in irgend einer Form diffundirt, oder auch aus Cellulose der Wandungen entsteht, bleibt offene Frage.

Die Zotten selber entwickeln sich aus einzelnen Epidermiszellen, nebst den sie begleitenden starren Haaren am allerfrühsten, oft bevor noch die Epidermiszellen vollständig ausgebildet sind.

Der Zweck dieser Trichome ist, einen Schutzapparat zu bilden zur Verminderung der Ausdünstung, zur Erhöhung der Turgescenz, und da die Knospenentwicklung nur normal bei hohem Turgor von Statten geht, zur Begünstigung der Entwicklung der jungen Knospentheile.

Es giebt nun Pflanzen, die keinen Kleb-Apparat (Blastocoll-Apparat Hanstein) besitzen; dieselben haben nach Verf. Ansicht möglicherweise einen Ersatz dafür durch das Auftreten innerer, den Turgor befördernder Schwellorgane, wie Gummibehälter, Collenchymstränge etc. Verfasser wird zu dieser Annahme besonders durch die auf trocknem Boden wachsenden Cacteen, Crassulaceen und Aloineen geleitet. In diesen sind es aller Wahrscheinlichkeit nach die gewaltigen Ansammlungen von Gummischleim, welche »sie befähigen, nicht allein in trockner Luft ihr Säftekapital zu vertheidigen, sondern auch dem Boden das Wasser so vollständig wie möglich zu entziehen und die Säftemasse unter ihrer Oberhaut stets in hoher Spannung zu erhalten.«

Als Hauptresultat der Arbeit betrachten wir den Nachweis, dass die bisher als reine Secrete betrachteten Gummi- und Harzbildungen von physiologischer Bedeutung für die Pflanze sind und dass deren Erzeuger, die Nieder- und Nebenblätter hierdurch auch eine erhöhte Bedeutung gewinnen.

Das Durchwachsen der Kartoffeln.

Das Durchwachsen der Kartoffeln von Jul. Kühn*).

Verf. beobachtete bei dieser Erscheinung folgende verschiedene Fälle:

*) Botanische Zeitung. 1868. S. 697, 721, 745 u. 769.



1. Die jungen Knollen sitzen unmittelbar an der Mutterkartoffel. In diesem Falle begann die Ausweitung zur neuen Knolle schon in der Tiefe des Auges. Bisweilen waren sämmtliche drei Knospen, die jedes Kartoffelauge zeigt, unmittelbar zu neuen Knospen ausgewachsen; dann zeigten sich die jungen Knollen an ihrer Berührungsfläche abgeplattet; hierbei hatte nicht immer, wie zu vermuthen stand, das mittlere kräftigere Auge das grösste Kindel erzeugt, sondern bisweilen ein Seitenauge. Bei der weissen Tannenzapfen-Kartoffel waren die unmittelbar aus den Augen hervorgesprossten jungen Knollen theilweise wieder durchgewachsen und hatten so eine dritte Generation erzeugt.

2. Aus einer, oder aus allen drei Knospen eines Kartoffelauges wachsen Stolonen hervor, welche sich nach kurzer oder etwas längerer Streckung zur neuen Knolle umbilden.

3. In ähnlicher Weise entstandene Stolonen strecken sich länger als im zweiten Falle und an ihnen bilden sich seitlich junge Knollen aus.

4. Von dem Auge wächst ein 1—1½ Zoll langes Glied hervor, dies aber zeigt nicht die Structur der eigentlichen Stolonen, sondern die der Kartoffelknollen, ist dabei aber nur mässig verdickt und trägt an der Spitze, allmählig anschwellend, die neue Knolle.

5. Die ganze Spitze der Mutterkartoffel ist etwas halsartig ausgezogen und geht dann unmittelbar in die neue Knolle über.

Endlich wird noch ein Fall erwähnt, wo ein eigentliches Durchwachsen zwar nicht stattgefunden, der ganze Vordertheil der Knolle aber sich weiter ausgebildet und seine Ausbildung später abgeschlossen hatte, so dass dieser jüngere Theil der Knolle sich von dem älteren durch die Beschaffenheit der Oberhaut deutlich abgrenzte.

Gelegentlich bemerkt der Verfasser, dass er bei seinen Untersuchungen auch noch an den alten Samen- oder Setzkartoffeln, welche aus im Frühjahr ausgesprossten Augen sehr kräftige Pflanzen getrieben hatten, deren Stärkemehl aber noch nicht vollständig aufgezehrt war, im späten Herbst die Erscheinung des Auswachsens in der Art wiederfand, dass aus im Frühjahr nicht zur Entwicklung gekommenen Augen entweder direct junge Knollen hervorgesprosst waren, oder dass diese Stolonen getrieben hatten, welche theils an der Spitze, theils seitlich mit jungen Knöllchen besetzt waren.

Verschiedene Kartoffelsorten zeigten diese Erscheinung des Durchwachsens in ungleichem Grade und zwar fand man von 285 unter gleichen Umständen im Jahre 1868 cultivirten Varietäten:

---

*) Zeitschr. des landwirthsch. Centr.-Ver. der Prov. Sachsen 1868. S. 322 und 359.

Kartoffel-Arten.	nicht durchwachsen.		schwach durchwachsen.		mittelmässig durchwachsen.		stark durchwachsen.	
	Zahl der Varietäten.	Procentsatz.	Zahl der Varietäten.	Procentsatz.	Zahl der Varietäten.	Procentsatz.	Zahl der Varietäten.	Procentsatz.
Von 149 Sorten Frühkartoffeln . . .	107	72	37	25	—	—	5	3
Von 61 Sorten spätfrühen Kartoffeln .	11	18	31	51	10	16	9	15
Von 75 Sorten spätreifenden Kartoffeln	1	1	2	3	21	28	51	68

Die spätreifenden Sorten waren also dem Durchwachsen ungleich mehr unterworfen, als die Frühkartoffeln, und unter den spätreifenden zeichneten sich wieder die sehr späten Kartoffelsorten durch sehr zahlreiche lange Stolonen und ganz besonders starkes Durchwachsen aus.

Es war nun von besonderem Interesse zu untersuchen, in wie weit diejenigen Kartoffeln, welche auf die eine oder andere Art junge Knollen erzeugt hatten, also zu Mutterkartoffeln geworden waren, in ihrem Stärkegehalt abwichen von denen gleicher Varietät, die ein solches Durchwachsen gar nicht zeigten, also normal sich entwickelten.

Es wurden gefunden:

Bezeichnung der Kartoffelvarietäten.	Anzahl der untersuchten Knollen.	Gesammtgewicht derselben. Gramm.	Spec. Gewicht.	Trock. Subst. Proc.	Stärke Proc.
Benkendorfer rothe, norm. (n. durchw.)	7	605,5	1,125	32,1	24,6
» » Mutterkartoffel .	8	585,3	1,123	31,6	24,1
Erdbeer-Rothauge, normal	8	606,5	1,104	27,2	19,5
» » Mutterkartoffel .	7	682,7	1,105	27,4	19,9
Gelbfleischige Zwiebel, normal . . .	15	630,5	1,113	29,6	21,9
» » Mutterkartoffel .	13	613,0	1,115	29,9	22,2
Weisse Tannenzapfen, normal . . .	16	230,6	1,110	29,0	21,3
» » Mutterkartoffel	10	140,1	1,107	27,9	20,3
Blaue Horn, normal	14	546,7	1,106	27,6	20,0
» Mutterkartoffel	13	535,0	1,107	27,9	20,3
Tosca, normal	10	574,8	1,110	29,0	21,3
» Mutterkartoffel	12	568,5	1,105	27,4	19,6
Friedrich Wilhelm, normal	11	588,5	1,114	29,7	22,0
» » Mutterkartoffel .	11	579,3	1,111	29,4	21,6
Lange rothe Tannenzapfen, normal .	17	545,8	1,110	29,0	21,3
» » Mutterkartoffel	15	425,9	1,108	28,1	20,7
Frühe rothe Fürstenwalder, normal .	10	607,2	1,126	32,4	24,8
» » Mutterkartoffel	9	584,3	1,122	31,3	23,9
Späte Oscherslebener, normal . . .	8	240,7	1,106	27,6	20,0
» » Mutterkartoffel	6	249,0	1,107	27,9	20,3
Grüne, oder Heiligenstädter, normal.	14	456,2	1,088	23,3	15,9
» » Mutterkartoffel	11	407,2	1,096	25,3	17,8

Sucht man das mittlere spec. Gewicht von sämmtlichen untersuchten normal gebildeten, nicht ausgewachsenen Knollen und von sämmtlichen durchgewachsenen Mutterknollen, so findet man für die ersteren das mittlere spec. Gew. = 1,111 und für die letzteren das mittlere spec. Gew. = 1,107, d. h. der Gehalt an Trockensubstanz und Stärke ist für beide fast gleich und daraus folgt, dass die Ausbildung der jungen Kartoffeln oder Kindeln nicht auf Kosten der Mutterknolle erfolgt sein kann. Dasselbe beweist auch folgende Beobachtung:

Eine Knolle der rothen Harzer Kartoffel, aus welcher 4 junge Knollen zweiter Ordnung hervorgewachsen waren, und die noch eine fünfte trug, welche durch einen halsartigen Fortsatz mit ihr verbunden war, lieferte folgende Untersuchungs-Ergebnisse:

	Gewicht Gramm	Trockensubstanz Proc.	Stärke Proc.
Mutterkartoffel	97,66	28,86	21,29
halsartiger Fortsatz	5,19	27,74	19,84
grössere junge Knolle (am halsartigen Fortsatz entwickelt)	97,53	24,35	16,92
zweitgrösste junge Knolle	56,69	25,33	17,82
drittgrösste » »	28,02	23,77	16,38
zwei junge kleinere Knollen	29,08	26,82	19,39

Da hier die gesammten Auswüchse mehr als zweimal schwerer waren als die Mutterknolle, und diese trotzdem einen normalen Stärkegehalt zeigte, so konnte diese gewiss nicht das Material zur Bildung der Auswüchse geliefert haben.

Verf. schliesst aus den mitgetheilten Beobachtungen: »Die im Acker an der noch grünen Staude auswachsende Knolle verhält sich keineswegs der im Keller oder in der Grube auskeimenden analog. Hier bilden sich die Triebe und jungen Knollen allerdings auf Kosten der Mutterkartoffel; bei den Auswüchsen am noch grünen Stock aber werden die zur Neubildung nöthigen Stoffe von den Blättern bereitet und gehen in den Stengel herabsteigend durch die Leitzellen des Gefässbündelringes der Mutterknolle hindurch, um das Material zur Erzeugung der jungen Knollen zu liefern. Findet das Auswachsen an Knollen solcher Stöcke statt, deren Kraut schon abgestorben ist, so geschieht es auch im Acker natürlich auf Kosten der Mutterknollen.«

Die Ausbildung, welche die Kindel oder jungen Knollen zweiter Ordnung noch erreichen, hängt selbstverständlich von der Zeit ab, die ihnen von ihrer Entstehung bis zur Ernte hierzu noch übrig bleibt. Bei frühreifenden Sorten werden sie oft noch vollständig reif, während dies bei spätreifenden Varietäten wohl selten geschehen dürfte, wie die nachstehenden Trockensubstanz- und Stärke-Bestimmungen zeigen:

Kartoffel-Arten.	Anzahl der untersuchten Knollen.	Gesammtgewicht derselben. Gramm.	Mittlerer Durchm. derselben. Linien.	Spec. Gewicht.	Trocken-Substanz. Proc.	Stärke Proc.
Benkendorfer rothe, frühreife Sorte.						
normale, nicht durchgewachsene Knolle	7	605,5	24,5	1,125	32,1	24,6
Mutterkartoffel	8	585,3	25,0	1,132	31,6	24,1
grosse Kindel	14	501,4	19,0	1,095	25,1	17,6
mittlere Kindel	12	221,9	15,0	1,121	31,1	23,6
kleine Kindel	23	155,0	9,7	1,122	31,3	23,9
Erdbeer-Rothauge, sehr späte Varietät.						
normale Knolle	8	606,5	22,0	1,104	27,2	19,5
Mutterkartoffel	7	682,7	25,5	1,105	27,4	19,6
grosse Kindel	10	527,4	21,0	1,086	22,9	15,4
mittlere Kindel	14	335,4	16,0	1,092	24,3	16,9
kleine Kindel	30	194,4	8,8	1,077	20,8	13,3

Ueber das Durchwachsen der Kartoffeln enthält auch der Jahrgang 1868 der landwirthschaftlichen Annalen des mecklenburgischen patriotischen Vereins*) verschiedene Angaben, die im Allgemeinen mit den Kühn'schen Untersuchungen in Einklang stehen. So wurde nach v. Rantzau's Mittheilung der Stärkegehalt solcher ausgewachsener Knollen, die am 22. und 23. September aufgenommen wurden, wie folgt gefunden:

1. eine eingeschnürte Knolle mit grünendem Triebe u. einem etwas über erbsengrossem Kindel . . . . 16 Proc. Stärke.
   das Kindel 8,8 » »
2. eine Knolle mit 3 haselnussgrossen Kindeln . . . . . 18,7 » »
   die Kindel durchschnittlich 13 » »
3. eine Knolle mit 3 wallnussgrossen Kindeln . . . . . 17,3 » »
   die Kindel 15,8 » »
4. eine Knolle mit einem gleichgrossen Kindel . . . . . 18,7 » »
   das Kindel 16,4 » »
5. eine Knolle mit starker, an Volumen gleichgrosser Knoten-Wucherung . . . . 17,3 » »
   die Knotenwucherung 16,6 » »
6. eine Knolle von normaler Gestalt ohne Brut mit stark grünendem Triebe . . . . 16 » »
7. bei stark eingeschnürten Knollen ohne Brut und Triebe resp. 19 Proc. und . . . . 17,7 » »
8. eine Knolle mit gleich grossem Kindel . . . . 21,6 » »
   das Kindel 14 » »
9. eine Knolle mit doppelt so grossem Kindel . . . . . 25,5 » »
   das Kindel 18 » »

*) S. 317 und S. 395.

Sämmtliche Kartoffeln gehörten der sogenannten sächsischen weissfleischigen Zwiebel-Sorte an.

Einfluss der Samenqualität und Saattiefe auf die Bestockung.

Einem längeren Aufsatze aus »der neuen landwirthschaftlichen Zeitung 1868 S. 201«, in welchem W. Schumacher »die Bestockung des Getreides« bespricht, entnehmen wir folgende experimentellen Resultate über den Einfluss der Samenqualität und der Tiefe der Aussaat auf die Bestockung:

1. Weizenkörner, von denen je 100 Stück 5,328 Gr. wogen, auf gutem Boden im Freien ausgesäet, entwickelten vor Winter-Pflanzen mit je 6—8 zum Theil kräftigen Sprossen; während leichtere Körner derselben Sorte, von denen 100 Stück nur 2,607 Gr. wogen, unter denselben Verhältnissen nur Pflänzchen mit je 2—3 mehr oder weniger schwächlichen Sprossen erzeugten.

2. Haferkörner auf reichem tief gelockerten Boden ausgesäet, producirten durchschnittlich

bei einer Saattiefe von	Sprossen	Aehren
4 Zoll	11	5
3 »	9	5
2 »	11	7
1½ »	10	8
1 »	11	8
½ »	11	7
unbedeckt.	11	8

Die Samenqualität übt hiernach einen sehr bemerkbaren, die Saattiefe keinen Einfluss auf die Bestockung aus.

Dass bei dem zweiten Versuch die Sprossen der am tiefsten gelegten Körner in geringerer Anzahl zur Halmbildung gelangten, erklärt Schumacher damit, dass die betreffenden Pflänzchen verspätet aufgingen und dass in Folge dessen die Entwicklung und Ausbildung ihrer meisten Sprossen in eine sehr trockne Periode fiel, welche ihr Ausschossen verhinderte.

1869.

Wurzelmessungen an Roggen- und Weizenpflanzen.

Ueber directe Wurzelmessungen, welche 1867 in Chemnitz mit Roggen- und Weizenpflanzen vorgenommen wurden, macht F. Nobbe*) eine vorläufige Mittheilung. — Die Versuchspflanzen waren einestheils im Boden, anderentheils in wässerigen Lösungen erzogen worden. Die Bodenwurzeln unterschieden sich von den Wasserwurzeln im Wesentlichen nur durch eine dichtere Behaarung; so wurden an der Wurzel einer im Boden gewachsenen Roggenpflanze auf der Fläche eines Quadratmillimeters 75 Haare von durch-

*) Der Chem. Ackersmann. 1869. S. 78.

schnittlich 2 Mm. Länge gezählt. Diese Erscheinung erklärt sich aus der Aufgabe der Wurzelhaare, zu Zeiten des Mangels an tropfbar flüssigem Wasser im Boden den Wasserdampf aus der Bodenluft zu condensiren.

Zur Zeit als die Pflanzen im Begriff standen, die Aehren hervorzustrecken, wurden folgende Resultate erhalten:

1 Pflanze	hatte Wurzeln									
von	1. Ordnung		2. Ordnung		3. Ordnung		4. Ordnung		in Summa	
	Zahl	Länge Mm.	Zahl	Länge Mm.	Zahl	Länge Mm.	Zahl	Länge Mm.	Zahl	Länge Meter
Bodenweizen . .	17	4287	2989	39256	7215	37608	513	1204	10737	82425
Wasserweizen .	44[1])	12901	3055	69175	6611	13943	111	114	9821	96132
Bodenroggen . .	84	5414	3266	56724	12327	55762	378	698	16005	118598
Wasserroggen .	117[2])	11101	3676	50972	5906	18555	272	331	9971	80598

[1]) 6 unverzweigte Adventivwurzeln. — [2]) 61 unverzweigte Adventivwurzeln.

Das Wurzelwachsthum dauert bei den Cerealien bis zur vollendeten Fruchtreife. Dies hat darin seinen Grund, dass immer einzelne der zahlreichen Halme noch in der Entwicklung zurück sind, mithin auch noch Wurzeln neu bilden und verlängern. Eine ausgereifte Pflanze des Bodenweizens besass im Ganzen 67223 Wurzelfasern von zusammen 520 Meter, eine des Wasserweizens von gleicher Entwicklungsstufe 508 Meter Länge.

Der Berücksichtigung empfehlen wir noch folgende Abhandlungen:

Dubrunfaut: Mémoire sur la diffusion, l'endosmose, le mouvement moléculaire, etc.[1])

Js. Pierre: Observations pratiques sur le tallage du blé.[2])

Trecul: Mycoderma vini et cerevisiae.[3])

---

[1]) Compt. rend. 1868. LXVI. p. 354.

[2]) Ebendaselbst. LXVII. p. 144 u. 282.

[3]) Ebendaselbst. p. 105, 113, 137, 212, 362, 376, 476, 549, 1153.

Das Keimen.

1868.

Wie lange behalten unsere Getreidesamen die Keimfähigkeit und welche Mittel tragen zur längeren Erhaltung der letzteren bei? von Fr. Haberlandt.*)

Zeitdauer der Keimfähigkeit der Getreidesamen und Mittel zur Verlängerung derselben.

Verf. hatte schon im Jahre 1861 eine Reihe von Keimungs-Versuchen mit verschiedenen alten Samen ausgeführt, welche ihm das Resultat gaben, dass »die Keimfähigkeit unserer Cerealien bei gewöhnlicher Aufbewahrung schon in wenigen Jahren verloren geht, und zwar zunächst (nach zwei Jahren) beim Roggen, etwas später beim Weizen und der Gerste, am spätesten beim Hafer und Mais, der Art, dass nur bei letzteren beiden Körnerfrüchten ein Theil der vollkommensten Körner noch über 5 Jahre hinaus ihre Keim-Fähigkeit behält.« Die speciellen Versuchsergebnisse waren folgende:

Unter 100 ausgelegten Körnern keimten:	Alter der in einem Samenhause auf schüttbodenähnliche Art aufbewahrten Körner:				
	6 jährig.	4 jährig.	3 jährig.	2 jährig.	1 jährig.
vom Weizen . . .	4	73	60	84	96
vom Roggen . . .	—	—	—	48	100
von der Gerste . .	—	48	33	92	89
vom Hafer	48	72	32	80	96
vom Mais	56	—	77	100	97

Es erschien nun erwünscht zu prüfen, in wie weit eine sorgfältigere Aufbewahrung einen günstigen Einfluss auf längere Erhaltung der Keimkraft auszuüben vermöchte und wurden zu diesem Behufe vom Jahre 1863 an jährlich Samen von den oben benutzten Pflanzen gesammelt und nach zwei verschiedenen Methoden aufbewahrt. Ein Theil der Samen wurde in lufttrockenem Zustande in gut verkorkte und versiegelte Glasfläschchen gebracht; der andere Theil kam unter gleichen Verschluss erst nachdem er bei einer Temperatur von 50—60° R. 10 Stunden lang getrocknet war.

Im Jahre 1868 wurden aus jedem Fläschchen 100 Stück der schönsten Körner entnommen und zwischen stets feucht gehaltenen Lappen von einem dichten Baumwollenstoff in einem gleichmässig geheizten Zimmer bei einer Mitteltemperatur von 14° R. zum Keimen gebracht.

Die Ergebnisse des Versuchs enthält folgende Tabelle:

*) Centralblatt für die gesammte Landeskultur. 1868. S. 165.

Arten der Körner.	Die zu den Versuchen verwendeten Körner waren geerntet in den Jahren									
	1863.		1864.		1865.		1866.		1867.	
	lufttrocken aufbewahrt.	künstlich getrocknet aufbewahrt.	lufttrocken aufbewahrt.	künstlich getrocknet aufbewahrt.	lufttrocken aufbewahrt.	künstlich getrocknet aufbewahrt.	lufttrocken aufbewahrt.	künstlich getrocknet aufbewahrt.	lufttrocken aufbewahrt.	künstlich getrocknet aufbewahrt.
	Feuchtigkeitsgehalt in Procenten:									
bei Weizen . .	11,7	5,6	11,5	5,2	11,3	5,1	11,4	5,0	11,3	4,9
» Roggen . . .	11,1	5,4	11,6	5,5	11,2	4,7	11,3	5,1	11,0	5,4
» Gerste . . .	10,5	4,9	11,2	5,1	10,8	5,4	11,8	6,1	11,2	5,5
» Hafer	12,3	5,1	11,7	5,3	10,9	4,8	12,6	5,7	11,4	4,9
» Mais	9,8	4,5	19,4	13,1	8,8	4,3	8,5	3,9	10,1	5,3
	Es keimten von je 100 Körnern:									
bei Weizen . . .	5	86	71	96	98	99	97	99	99	100
» Roggen . . .	18	49	4	80	97	99	98	99	97	98
» Gerste . . .	85	99	83	99	99	99	91	96	100	99
» Hafer	74	94	94	96	98	100	89	99	98	100
» Mais	40	98			98	97	100	100	98	99
	Durchschnittliche Zeitdauer bis zum Sichtbarwerden der Würzelchen in Stunden:									
bei Weizen . . .	180	82	82	59	68	64	56	54	53	56
» Roggen . . .	135	82	128	41	26	35	25	25	25	25
» Gerste . . .	81	57	76	51	56	52	52	51	53	54
» Hafer	88	81	85	87	74	78	62	64	61	63
» Mais	125	117			115	113	96	98	86	97

Von den Schlüssen und Bemerkungen, welche Verf. an diese Tabelle knüpft, heben wir folgende heraus:

Luftdichter Abschluss bei lufttrocknem Zustande der Getreidekörner sichert die Keimfähigkeit bei weitem besser, als wenn dieselbe den fortwährenden Feuchtigkeits-Schwankungen der atmosphärischen Luft ausgesetzt sind. Dabei wird voraus gesetzt, dass der Feuchtigkeits-Gehalt der Körner im Mittel bei Weizen, Roggen, Gerste und Hafer 11 Proc., bei Mais 9 Proc. nicht viel überschreite. Die Maiskörner, welche im Jahre 1864 aus Versehen mit einem Feuchtigkeits-Gehalte von 19,4 Proc. und 13,1 Proc. luftdicht abgeschlossen wurden, waren missfarbig, theilweise schimmlig geworden und hatten ihre Keimfähigkeit vollständig eingebüsst.

Luftdichter Abschluss nach vorausgegangener Trocknung ist aber noch von weit günstigerem Einfluss auf die Erhaltung der Keim-Kraft. Gerste, Hafer und Mais hatten ihre Keimfähigkeit während der 5 Jahre vollständig erhalten, Weizen zeigte nach 4 Jahren eine geringe und Roggen schon nach 3 Jahren eine merkliche Abnahme.

Die Zeitdauer, binnen welcher das Keimen erfolgt, wächst mit dem Alter

des Samens. Das künstliche Trocknen wirkt auch hier günstig, indem es ein beträchtlich rascheres Auskeimen gegenüber den lufttrocknen aufbewahrten gleichaltrigen Körnern bewirkt. Nur bei einjähriger Frucht zeigt sich ein entgegengesetztes Verhältniss, indem hier das künstliche Austrocknen das Auskeimen der Körner etwas verzögerte.

Bemerkenswerth ist die grössere Widerstandsfähigkeit des Knöspchens gegenüber dem Würzelchen des Keims. Bei vier- und fünfjährigen Körnern des Roggens, Weizens, der Gerste und des Hafers, die lufttrocken aufbewahrt wurden, war es eine häufige Erscheinung, dass sich wohl die Knöspchen entwickelten, die Würzelchen des Keims aber zu Grunde gegangen waren und durch Adventivwurzeln aus dem ersten Knotenpunkte des Keims ersetzt werden mussten. Auch die Spelzen sind bei älteren Körnern fester geworden und erschweren dem Knöspchen das Durchbrechen, daher es kommt, dass bei alter Gerste das Knöspchen unter den Spelzen fortwächst und erst am obern Ende der Frucht hervortritt, bei dem Hafer wohl auch die nackte Frucht durch die sich an dem unteren Theile der undurchdringlich gewordenen Spelzen aufstemmenden Wurzeln aus den Spelzen ganz heraus geschoben wird.

Keimungsgeschichte der Kartoffel.

Unter dem Titel »Beiträge zur Keimungsgeschichte der Kartoffelknolle« lieferte P. Sorauer eine sehr umfangreiche und fleissige Arbeit*), von welcher wir unter Verweisung auf das Original folgende Resultate hervorheben:

Nach einer detaillirten Beschreibung der anatomischen Verhältnisse einer ausgereiften Kartoffelknolle weist der Verf. nach, dass die ersten Anzeichen der Keimung in einer beginnenden Strömung des Plasma's innerhalb der Zellen des Korkcambiums und der daran stossenden Rindenschichten auftreten. In der Nähe der Augen, wo das Parenchym stickstoffhaltiger ist, treten zu derselben Zeit zahlreiche Bläschen auf, die in den weissschaaligen Kartoffeln braun erscheinen, in den rothen und blauen Sorten aber Farbstoff enthalten. Ebenfalls reichlich sind diese Bläschen im Rindenparenchym des jungen, wenige Linien hohen Triebes enthalten. Der Inhalt der braunen sowohl als der blauen Bläschen zählt zu den Körpern der Gerbstoffreihe. Es vermehrt sich mithin bei der Keimung der Knolle der Gerbstoff.

Der jugendliche Trieb zeigt bald nach seinem Hervorbrechen aus der Knolle die Anlage zu mehreren Wurzeln, die in der Wurzelmütze weniger stickstoffhaltige Substanzen erkennen lassen, als im übrigen Wurzelkörper, dafür aber darin sehr kleinkörnige Stärke enthalten.

Wenige Zellen unterhalb des Scheitelpunktes des jungen Triebes theilt sich das Gewebe in einen parenchymatischen Mark- und Rindenkörper, zwischen welchen ein cambialer Cylindermantel, der spätere Gefässbündelring verbleibt. Bei dieser Umwandlung des Gewebes treten Intercellulargänge zwischen den Parenchymzellen auf und gleichzeitig findet sich in denselben

*) Annalen der Landwirthschaft Band 51. S. 11.

Stärke ein. Einzelne zerstreut liegende Zellen im Mark- und Rindenkörper, ferner eine Schicht, die den cambialen Cylindermantel von dem übrigen Rindengewebe trennt und endlich die Zellen der Epidermis zeigen einen durch Jod dunkler gelb gefärbten Inhalt. Die zerstreuten Zellen enthalten später eine feinkörnige Substanz mit einzelnen, deutlich erkennbaren Oktaedern von oxalsaurem Kalk. In der Schicht des Rindengewebes zunächst dem Cambiumcylinder tritt zuerst und am reichlichsten Stärke auf — sie bildet den »Stärkering« von Sachs —; in den Epidermiszellen beginnt die Korkbildung.

Die Spitze des jungen Triebes enthält anfangs Gerbstoff; bei der Streckung des Gewebes verliert sich aber derselbe und Stärke tritt dafür vorwiegend auf.

In einzelnen Zellen des cambialen Gefässbündelstranges treten Eiweisskrystalle von derselben Form, wie sie in der Knolle bereits früher beobachtet wurden (als Würfel) auf. Beim Weiterwachsen des Triebes verschwinden diese Krystalle wieder. Eben solche, meist grössere Aleuronkrystalle wurden von dem Verf. auch in den vergänglichen Drüsenhaaren gefunden, welche die jungen Blätter und Stengelspitzen vorübergehend bekleiden und zwar enthielt oft jede Zelle des gestielten Köpfchens des Haares einen solchen scharf ausgebildeten Krystall. Diese Drüsenhaare gehen bald zu Grunde, während die pfriemenförmigen, stark chagrinirten Haare, welche gleichzeitig und zwischen jenen entstehen, aber nie Krystalle enthalten, während der ganzen Vegetationsdauer des Stengels verbleiben.

In der jungen Stengelspitze mit den angelegten Blättern sind wie erwähnt zuerst Gerbstoffe enthalten nebst reichlichen stickstoffhaltigen Stoffen, welche theilweise in der Form von Aleuronkrystallen auftreten. Wenn der Stengel älter geworden ist, sind beide Stoffgruppen nur noch in geringem Maasse nachweisbar; dagegen tritt dann die Stärke in den Vordergrund und in den letzten Lebensperioden verschwindet auch diese mehr und mehr, wogegen der oxalsaure Kalk reichlicher auftritt.

Derselbe Vorgang zeigt sich in den unterirdischen Zweigen, deren Spitze sich verdickt und allmählig zur jungen Knolle ausbildet; dort nimmt natürlich die Stärke in demselben Maasse zu, als sie aus den übrigen Stengelgebilden verschwindet.

In dem Gewebe der jugendlichen Knolle fallen als höchst bemerkenswerth zahlreiche Zellen mit einem griesförmigen Inhalte auf, der in der Hauptsache als oxalsaurer Kalk in sehr feinkörniger Beschaffenheit erkannt wurde (grumöse Zellen). Mit zunehmendem Auftreten der Stärke verschwindet dieser griesförmige Inhalt jener Zellen und ist in reifen Knollen sehr selten gefunden worden.

Die Rinde der jungen Knolle bildet sich sehr früh aus und die Korkschaale, welche durch Tochterzellenbildung innerhalb der Oberhautzellen und des darunter liegenden Korkcambiums entsteht, wird kurz nach der Anlage der ersten Korkzellen in der der Sorte eigenthümlichen Zellenanzahl gebildet.

Während die Tochterknollen unter Neubildung von Zellen vom Gefässbündelringe aus, unter Streckung und Verdickung der Wandungen der älteren Zellen, und reichlicher Stärkeablagerung allmählich ihrer Reife entgegengehen, verliert die Mutterknolle die Stärke aus den oft bis zur Reife der neuen Knollen turgescent bleibenden Zellen.

Mit dem Verschwinden der Stärke tritt wiederum oxalsaurer Kalk (vorzugsweise in der kleinkörnigen-griesartigen Form) auf und zwar meist in Zellen, die in der Nähe der Gefässbündel liegen. Wenn die Mutterknolle in Zersetzung übergeht, wobei die Zellwände braun und allmählig aufgelöst werden, tritt der oxalsaure Kalk immer häufiger auf und zwar in der Form von meist braun gefärbten grossen Oktaedern. Ausserdem beobachtete der Verf. in solchen in Auflösung begriffenen Knollen in der Nähe der Rinde Krystallformen, die er für phosphorsauren Kalk ansprechen zu müssen glaubt. Auch diese Art von Krystallen ist durch organische Substanzen gefärbt.

Als besonders bemerkenswerth von den Resultaten der Arbeit erscheint der Nachweis, dass in den Organen der in Vegetation begriffenen Kartoffelpflanze oxalsaurer Kalk überall da auftritt, wo Stärke und Cellulose aufgelöst werden, und dass er wiederum andererseits dort verschwindet, wo eine Neubildung von Stärke stattfindet. Auch ist das Auftreten von phosphorsaurem Kalk in krystallisirter Form beim Zersetzungsprocess der Knolle beachtenswerth.

Veränderung der Rapssaat beim Keimen.

Ueber Veränderung der Rapssaat beim Keimen führte Siewert*) einige gelegentliche Bestimmungen aus; dieselben bezogen sich nur auf den Verlust des keimenden Samens an Trockensubstanz und Oel und ergaben die nachstehenden Zahlen:

Es wurden gefunden:

	Trockensubst.	Oel.
in ungekeimtem Samen	100,00	43,59
davon war in dem gekeimten Samen nur noch übrig		
in Periode I.	79,05	42,64
» II.	70,66	33,60
» III.	69,36	12,80

Zur Beschaffung des analytischen Materials waren am 1. August drei Proben Rapssamen von je 5 Gramm mit Wasser angefeuchtet und zum Keimen im Freien aufgestellt worden.

Die erste Probe wurde am 6. August zur Untersuchung entnommen; es waren nicht alle Körner gleichmässig gekeimt, jedoch bei den meisten der Blatt- und Wurzelkeim bis zu $^1/_2$ Zoll entwickelt — Periode I. —

Die zweite Probe gelangte am 10. August zur Untersuchung. Bei vielen Körnern waren die Keime und Wurzeln verkümmert, bei anderen die Entwickelung nicht weiter gediehen, als bei der ersten Probe — Periode II. —

*) Zeitschr. d landw. Centr.-Ver. für d. Prov. Sachsen. 1868. S. 101.

Die dritte Probe endlich wurde am 15. August analysirt; sie zeigte sich durchweg ziemlich gleichmässig entwickelt; Die Blattkeime waren 1½ Zoll, die Wurzelkeime 1 bis 2 Zoll lang — Periode III. —

Zwei andere Proben à 5 Gramm wurden am 24. August aufgestellt und am 15 September untersucht. Die Blattkeime waren 1—1½ Zoll, die vielfach durchwachsenen und verschlungenen weissen Wurzeln 3—4 Zoll lang. Trotz der weiter vorgeschrittenen Entwickelung dieser beiden Proben wurden bei ihnen etwas mehr in Aether lösliche Substanzen gefunden, als bei der Probe — Periode III — des vorhergehenden Versuchs, nämlich auf 100 Theile umgekeimte Samen berechnet: 14,37 Proc. und 15,62 Proc. Der Verf. sucht dies dadurch zu erklären, dass »wahrscheinlich hier eine grössere Menge Blattgrün in die Auszüge mit übergegangen war.«

Hellriegel benutzte bei seiner Arbeit über das Keimen des Rapses Samen mit 47,09 Proc. ursprünglichem Oelgehalt und fand in der Keimpflanze zu der Zeit, wo die Cotyledonen grün werden und die Samenschale abwerfen, davon noch übrig: 36,22 Proc. Daneben aber wurde ein verhältnissmässig viel geringerer Verlust an Trockensubstanz überhaupt erhalten, als in den vorstehenden Versuchen.

(Siewert wurde zu seinem Experimente durch die technische Frage veranlasst: wie hoch können sich bei Benutzung gekeimter Rapssaat die Verluste an Oelertrag steigern? Die Frage wurde von practischer Seite an Verf. gerichtet unter Beifügung einer »gesunden« und einer »verunglückten« Rapsprobe. Die Analyse ergab

in den »gesunden« Körnern: 43,59 Proc. Oel,
in den »verunglückten« » 41,84 » »)

Keimung der Schminkbohne.

Ueber die Vertheilung des Stickstoffs und der Mineralbestandtheile bei Keimung der Schminkbohne v. Jul. Schröder.*) Verf. beabsichtigte, die bekannte mikroskopische Arbeit über die Keimung der Schminkbohne von Jul. Sachs**) durch umfassende chemisch-analytische Untersuchungen zu vervollständigen und giebt die nachstehenden Resultate als vorläufige, indem er eine weitere Behandlung der Sache als Fortsetzung zu liefern verspricht.

Der Analyse wurden folgende Entwicklungszustände unterworfen:

I. Bohnen, welche 24 Stunden mit Wasser in Berührung gewesen. (Von der Untersuchung der trocknen Bohnen wurde wegen der Schwierigkeit einer vollkommenen Trennung der Testa von den Kotyledonen Abstand genommen).

II. Das hypokotyle Glied und die Hauptwurzel haben sich stark entwickelt. Nebenwurzeln erster Ordnung beginnen sich zu zeigen; Kotyledonen noch in der Samenschaale; Primordialblättchen gelblich, klein und geschlossen. (Bei Sachs: zweites Normalstadium).

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. 1868. S. 493.
**) Wiener Akademiebericht 1859. Bd. 37 S. 57.

III. Kotyledonen ergrünt und ganz aus der Samenschaale heraus; erstes Stengelglied stark gestreckt und ergrünt, zweites Stengelglied mit der Knospe ein Paar Millimeter lang; Primordialblätter grün und entfaltet, die Stiele derselben gestreckt. (Bei Sachs: viertes Normalstadium).

IV. Kotyledonen verkleinert und zum Theil eingeschrumpft; Nebenwurzeln zweiter Ordnung entstanden; das zweite und dritte Stengelglied mit gedreiten Blättern entwickelt. (Ende der Keimung).

Von 1000 Gr. lufttrockner Bohnen (mit 126,6 Gr. Wasser und 873,4 Gr. Trockensubstanz) wurde in diesen IV Perioden erhalten:

		I.	II.	III.	IV.
Kotyledonen	Trockensubstanz	767,82	708,55	508,75	228,52
	Wasser	1004,40	1397,57	1816,88	1772,98
Wurzel und hypokotyles Glied	Trockensubstanz			48,98	84,38
	Wasser	Trks.	Trks.	616,65	1226,18
Erstes Stengelglied . .	Trockensubstanz				84,21
	Wasser	5,50	17,94	Trks.	897,11
Primordialblätter . . .	Trockensubstanz	HO.	HO.	58,40 HO.	46,10
	Wasser	11,51	179,77	630,30	319,03
Stiele der Primordialblätter	Trockensubstanz				18,67
	Wasser				250,47
Zweites u. drittes Stengelglied mit zugehörigen gedreiten Blättern .	Trockensubstanz				49,89
	Wasser				529,41
Samenschale	Trockensubstanz	97,42	92,70	84,51	81,64
	Wasser	146,68	134,24	220,26	236,46
Im Keimwasser gelöst .	Trockensubstanz		2,63	7,03	10,56
Gesammtgewicht . . .		2033,33	2533,40	3991,76	5835,61
darin Trockensubstanz . . .		870,74	821,82	707,67	603,97
Verlust an Trockensubst. während der Keimung		2,66	51,58	165,73	269,43

Als bemerkenswerth aus diesen Zahlen hebt der Verf. hervor:

Während der ersten 24 Stunden nehmen die Bohnen mehr als das Doppelte ihres Gewichtes Wasser auf und schon innerhalb dieser Zeit tritt in Folge des begonnenen Oxydationsprocesses ein Verlust an Trockensubstanz von 0,31 % ein. Es erklärt sich dies aus der Beobachtung von Sachs, dass schon innerhalb der ersten 24 Stunden eine Wanderung der Stärke aus den Kotyledonen in die Keimachse und eine Zuckerbildung in dieser nachweisbar war.

Die Kotyledonen fahren bis zur III. Periode mit der Wasseraufnahme fort, um von da ab eine geringe Verminderung ihres Wassergehalts zu erfahren.

Der Keimling ist procentisch immer wasserreicher als die Kotyledonen; am grössten ist der Unterschied zwischen dem Wassergehalt beider Organe in der II. Periode, wo der durch den Keimungsprocess hervorgerufene Ver-

lust an Trockensubstanz im Verhältniss zu den Neubildungen am höchsten ist. In der IV. Periode ist dieser Unterschied ziemlich ausgeglichen.

Die einzelnen Theile der Keimpflanze haben unter sich einen ziemlich gleichen Wassergehalt. Am wasserärmsten sind die Primordialblätter und stehen den ausgeschöpften Kotyledonen ziemlich gleich, deren Rolle sie nun zu übernehmen haben. (Kotyledonen der IV. Periode 88,58 % HO, Primordialblätter 87,37 % HO).

Der Verlust an Trockensubstanz während des Keimprocesses scheint bei den stärkemehlhaltigen Samen grösser zu sein, als bei den ölhaltigen. Peters fand den Substanzverlust von geschälten Kürbissamen am Ende der Keimung zu 21,80 % der ursprünglichen Substanz, während sich aus den vorliegenden Versuchen der Verlust der ungeschälten Bohnen auf 30,85 % berechnet.

Zwischen dem Verlust an Trockensubstanz und dem Zuwachs der Keimpflanze findet keine Proportionalität statt. Bis zur Ausbildung der Hauptwurzel und des hypokotylen Glieds ist der Substanzverlust relativ am grössten, also der Oxydationsprocess am stärksten, von da wird die Oxydation schwächer und der Stoffverlust im Verhältniss zum Massenzuwachs der Keimpflanze geringer. Wenn die Samenschaale als unwesentlich bei der Berechnung nicht berücksichtigt wird, so war auf 1000 Gr. lufttrockne Bohnen

	in Periode II.	III.	IV.
der Substanzverlust des geschälten Samen	46,83	110,36	104,36
der Massenzuwachs der Keimpflanze	12,44	89,44	175,87
Massenzuwachs der Keimpflanze in Substanzverlust = 1:	3,76	1,23	0,59

Die Samenschaale betheiligt sich am Keimungsprocesse wahrscheinlich nicht; der durch die Analyse nachgewiesene Substanzverlust dürfte auf die in das Keimwasser übergetretenen Stoffe zurückzuführen sein.

Die Stickstoffbestimmungen lieferten dem Verf. folgende Resultate (auf Procente der Trockensubstanz berechnet):

Periode	I.	II.	III.	IV.
Kotyledonen	3,648	3,716	3,806	3,745
Wurzel und hypokotyles Glied	7,151 (Wurzel bis Blättern zusammen)	6,390 (Wurzel bis Blättern zusammen)	6,691	5,360
Erstes Stengelglied			7,170 (Erstes bis Zweites zusammen)	5,940
Stiele der Primordialblätter				6,693
Primordialblätter				8,540
Zweites und drittes Stengelglied mit zugehörigen Blättern				6,690
Samenschaale	0,868	0,716	0,882	0,867

Daraus berechnen sich pro 1000 Gr. lufttrockne Bohnen an Stickstoff Grm.:

<table>
<tr><th>Periode</th><th>I.</th><th>II.</th><th>III.</th><th>IV.</th></tr>
<tr><td>Kotyledonen</td><td>28,01</td><td>26,33</td><td>19,36</td><td>8,55</td></tr>
<tr><td>Wurzeln und hypokotyles Glied</td><td rowspan="5">0,39</td><td rowspan="5">1,15</td><td>3,28</td><td>4,52</td></tr>
<tr><td>Erstes Stengelglied</td><td rowspan="4">4,19</td><td>5,00</td></tr>
<tr><td>Stiele der Primordialblätter</td><td>1,25</td></tr>
<tr><td>Primordialblätter</td><td>3,94</td></tr>
<tr><td>Zweites und drittes Stengelglied mit zugehörigen Blättern</td><td>3,34</td></tr>
<tr><td>Samenschaale</td><td>0,85</td><td>0,66</td><td>0,74</td><td>0,71</td></tr>
<tr><td>Summa</td><td>29,25</td><td>28,14</td><td>27,57</td><td>27,31</td></tr>
</table>

Diese Zahlen geben dem Verf. Veranlassung zu folgenden Betrachtungen:

Nicht nur die Trockensubstanz, sondern auch der Stickstoff erfährt während der Keimperiode einen fortlaufenden Verlust. Man kann daher die Aufnahme der Eiweissstoffe in die Keimachse nicht als einfache Lösung aus den Kotyledonen und Verbrauch zur Bildung neuen Gewebes auffassen; es scheint vielmehr, als müssten der Assimilation erst weitere und zum Theil tief eingreifende Umsetzungen vorausgehen, bei denen Quantitäten von Stickstoff vollkommen aus der Keimachse abgeschieden werden.

Dieser Stickstoffverlust ist beim Beginn der Keimung (ähnlich wie der Verlust an Trockensubstanz) relativ am grössten und wird allmählig relativ geringer.

Derselbe lässt aber keine Proportionalität erkennen — weder zu dem gleichzeitigen Verlust an Trockensubstanz, noch zu der aus den Kotyledonen in die Keimachse übergetretenen Stickstoff-Quantität.

Der Zuwachs, den die Keimpflanze durch die einzelnen Perioden ihrer Entwicklung erfährt, ist immer fast gleich reich an Stickstoff, nur in der dritten Periode wurde eine relative Steigerung gefunden, die aber nicht bedeutend war.

Zur Illustrirung dieser Sätze dient die folgende Tabelle, die unter der Annahme, dass die Samenschaale für den Keimprocess unwesentlich ist, auf geschälte Samen bezogen ist:

Auf 1000 Gr. lufttrockne Samen ist	in Periode II	III	IV
Trockensubstanzverlust des geschälten Samens bei der Keimung	46,83 Gr.	110,36 Gr.	104,36 Gr.
Stickstoffverlust des geschälten Samens	0,92 »	0,65 »	0,23 »
Mithin der Stickstoffgehalt des Trockensubstanzverlustes des geschälten Samens	1,96 Proc.	0,59 Proc.	0,22 Proc.
Trockensubstanzzunahme der Keimpflanze	12,44 Gr.	89,44 Gr.	175,87 Gr.
Stickstoffzunahme der Keimpflanze	0,76 »	6,32 »	10,58 »
Mithin der Stickstoffgehalt des Trockensubstanzzuwachses der Keimpflanze	6,11 Proc.	6,97 Proc.	6,02 Proc.
Der Stickstoffverlust des geschälten Samens verhielt sich zur Stickstoffzunahme der Keimpflanze = 1:	0,8 »	9,7 »	46,0 »

Obwohl nicht anzunehmen ist, dass irgend ein Resultat dadurch wesentlich verändert würde, vermisst man doch ungern ein Bestimmung des Stickstoffgehalts der in das Keimwasser ausgetretenen Trockensubstanz. (H.)

Von den Mineralbestandtheilen wurden nur die wichtigsten, und auch diese nur zu Anfang und Ende der Keimung bestimmt.

Folgende Tabelle giebt Aufschluss über ihre Wanderung:

Auf 1000 Gr. lufttrockene Bohnen wurden gefunden:

I. Periode	KO	NaO	PO_5	MgO	CaO	Fe_2O_3
Kotyledonen	17,90	1,32	9,59	2,49	0,51	0,05
Keimpflanze	0,07	0,01	0,11	0,02	0,01	0,00
Summa	17,97	1,33	9,70	2,51	0,52	0,05
IV. Periode						
Kotyledonen	7,03	0,50	2,36	0,99	0,48	0,04
Wurzel und hypokotyles Glied . . .	2,60	0,31	1,74	0,24	0,10	0,03
Erstes Stengelglied	2,45	0,20	1,20	0,23	0,05	0,01
Stiele der Primordialblätter	1,37	0,09	0,43	0,11	0,02	0,00
Primordialblätter	1,56	0,24	1,34	0,47	0,03	0,02
Zweites und drittes Stengelglied mit zugehörigen Blättern	2,55	0,07	1,92	0,50	0,03	0,01
Summa	17,56	1,41	8,99	2,54	0,71	0,11

Diese Zahlen lassen, wie folgt, schliessen: Von allen Mineralstoffen wandert eine gewisse Quantität während des Keimens aus den Kotyledonen in die Keimachse über; diese Quantität ist aber für jeden einzelnen Mineralstoff eine verschiedene; so wanderten bis zum Schluss der Keimung von aller Phosphorsäure fast $^3/_4$, vom Kali, Natron und der Magnesia circa $^2/_3$, von dem Kalk nur etwa $^1/_3$ in die Keimpflanze.

Die Menge der ausgewanderten Mineralstoffe steht nicht in directem Verhältnisse zu der aus den Kotyledonen ausgetretenen organischen Trockensubstanz. Die Kotyledonen verlieren verhältnissmässig weniger Kali, Natron, Kalk und Magnesia als organische Trockensubstanz, und verhältnissmässig mehr Phosphorsäure als diese.

In 1000 Gramm trocknen Kotyledonen waren enthalten Gramme:

	KO	NaO	PO_5	MgO	CaO
Periode I	23,29	1,72	12,19	3,24	0,66
Periode IV	30,08	2,19	10,61	4,33	2,11

Die übergetretenen Mineralstoffe vertheilen sich ungleich in den einzelnen Organen der Keimpflanze.

Ein constantes Verhältniss zwischen Phosphorsäure und Stickstoff findet sich nirgends.

Es verhielt sich $PO_5 : N = 1$:

Periode I.	
Kotyledonen	2,92
Keimpflanze	3,55
Periode IV.	
Kotyledonen	3,34
Ganze Keimpflanze	2,72
Wurzel und hypokotyles Glied	2,60
Esrtes Stengelglied	4,17
Stiele der Primordialblätter	2,91
Primordialblätter	2,94
Zweites und drittes Stengelglied mit Blättern	1,73

Keimung des Roggens.

Die Veränderungen, welche der Roggensamen beim Keimen erfährt, wurden von G. Roestell*) mikroskopisch studirt. Indem wir betreffs der Specialitäten auf das Original verweisen, heben wir hier nur folgende Ergebnisse der Untersuchung heraus.

In dem ruhenden Kerne findet man im Keimlinge (4) Blätter und drei bis vier Wurzeln angelegt. Gefässe konnten darin nicht nachgewiesen werden, ebensowenig Spaltöffnungen auf den Blättern.

Wird der Same in Verhältnisse gebracht, die der Keimung günstig sind, so machen sich gestaltliche Veränderungen sehr schnell bemerkbar. Schon nach 40 Stunden hat die eine der Seitenwurzeln eine Länge von mehr als 1″ erreicht und die beiden ersten Blätter (von denen das älteste scheidenförmig bleibt) sind bis zu 1/2—3/4″ gestreckt, während das dritte und vierte Blatt sich bis dahin nicht merklich verändert haben.

Nach 50stündigem Liegen des Samens in der Erde bemerkt man eine Längsstreckung der Zellen der noch cambialen Gefässstränge, ebenso sieht man auf beiden Seiten des zweiten Blattes, sobald dasselbe die Scheide des ersten verlassen hat, Spaltöffnungen. Selten ist jetzt schon die Anlage eines fünften Blattes sichtbar. Ein grosser Theil der Zellen des Sameneiweisses ist jetzt schon seiner Stärke beraubt, und ebenso der Inhalt der Kleberzellen vermindert.

Am dritten Tage nach Beginn der Keimung wurde eine Längsstreckung der Zellen der Vegetationsachse zwischen der Basis des ersten und zweiten Blattes bemerkbar und hiermit beginnt die Entwicklung des Stengels, die nun rasch vorwärts schreitet.

Nach 6 Tagen misst die längste Wurzel durchschnittlich 4—5″, nach 8 Tagen 6—7″ und die Bildung von Nebenwurzeln tritt ein.

Bis zum 8. Tage entwickelt sich das dritte Blatt nur wenig, dann aber, sobald das zweite Blatt gänzlich aus der Scheide des ersten heraus getreten ist, hält es in der Entwicklung mit diesem gleichen Schritt, während das vierte und fünfte sich von der cambialen Stengelspitze, die sie bis dahin

*) Annalen der Landwirthschaft. Band 51. S. 3.

bedeckten, abheben und dort die Anlage eines sechsten und siebenten Blattes sichtbar wird.

Nach 8—9 Tagen (von der Aussaat an) hat das erste Internodium eine Länge von 1" und nach 11 Tagen ungefähr seine durchschnittlich normale Länge von 1 1/2" erreicht.

Bemerkenswerth ist der Einfluss der Erdbedeckung auf die Entwicklung dieses, sowie des zweiten Stengelinternodiums. War das Samenkorn tief in die Erde gelegt, so erfährt das letztere eine bedeutende Streckung; bei flach untergebrachten Samen entwickelt sich das zweite Internodium oft gar nicht und das erste erreicht meist nur eine Länge von 1/2 — 1 Linie.

Schon vor der Ausbildung der Blätter findet man in den Achseln derselben die jungen Stengelknospen angelegt (manchmal in einer Blattachsel zwei Knospen gleichzeitig) deren Ausbildung nun mit der der Blätter gleichen Schritt hält.

Die Knospen in der Achsel des ersten Blattes kommen sehr selten zur vollen Entwicklung, regelrecht aber wachsen die in der Achsel der folgenden Blätter stehenden zu Zweigen aus und zwar ist es dabei gleichgültig, ob die sie tragenden Knoten von Erde bedeckt sind oder nicht; es kommen sehr häufig Fälle vor, wo die von der Knospe entspringenden Wurzeln erst das Stengelblatt, welches die erstere deckt, durchbrechen und 1/2—1''' durch die Luft wachsen müssen, ehe sie den Erdboden berühren. Diese später gebildeten Adventivwurzeln sind meist kräftiger als die erstgebildeten und überholen dieselben oft in kurzer Zeit, dringen auch bei günstiger Bodenbeschaffenheit ebenso tief wie jene in den Boden ein.

Verf. benutzt seine Darlegung, um sich gegen drei Irrthümer zu wenden, welche in landwirthschaftlichen Lehrbüchern oft gefunden werden und schliesst:

Das Anhäufeln der Getreidepflanzen als Ursache der Bestockung anzusehen, ist irrig. Die Pflanze bildet die Anlage von Seitentrieben regelmässig an den untern Stengelgliedern und entwickelt diese auch, wenn die Stengelglieder nicht mit der Erde in Berührung sind. Wahrscheinlich wird durch das Behäufeln eine schnellere Ausbildung der Triebe und zwar durch Wachsthumsstörung des primären Triebes und dadurch bedingte temporäre Saftstockung hervorgerufen.

Durch ein tieferes Ueberbringen der Saat wird durchaus nicht ein tieferes Eindringen der Wurzeln und somit eine bessere Ausnutzung der tieferen Bodenschichten erzielt. Liegt das Samenkorn tief, so braucht die junge Pflanze ihre untersten Stengelglieder nur dazu, die Stengelspitze, also den eigentlichen Wachsthumsheerd schnell an die Bodenoberfläche zu bringen, bildet oben neue kräftigere Wurzeln und lässt die untersten Stengelglieder unthätig.

Eine tiefe Saat schützt nicht vor dem Erfrieren. Die aus tiefer und aus flacher Saat hervorgegangenen Roggenpflanzen liegen mit ihrer Stengelspitze,

die beim Beginn des Winters schon die Aehre angelegt zeigt, in kurzer Zeit gleich weit über oder unter der Bodenoberfläche.

Auffallend ist die kurze Zeit, welche die zum Experiment benutzten Samen zum Keimen und zu ihrer Weiterentwicklung bedurften, und lässt vermuthen, dass zur Aussaat angequellte Samen benutzt und die Beobachtungen bei einer hohen Lufttemperatur gemacht wurden.

Einfluss der Saattiefe auf das Keimen des Roggens.

Ueber die Frage: bis zu welcher Tiefe kann ein Roggensame in die Erde gebracht werden, wenn er sich noch kräftig entwickeln soll? macht G. Roestell folgende Angaben*):

Am 3. September wurden Roggensamen (wie viel? ist nicht gesagt. H.) in einer kräftigen lockern Ackererde (in Kästen) 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7 Zoll tief ausgesäet.

Von diesen gingen auf

Tief gelegt	Procente der ausgesäeten Samen:									erreichten nicht die Oberfläche
	8. Sept.	9. Sept.	10. Sept.	11. Sept.	12. Sept.	13. Sept.	14. Sept.	15. Sept.	16. Sept	Proc.
1 Zoll	20	70	10	—	—	—	—	—	—	—
2 »	—	23	27	30	—	—	—	—	—	—
3 »	—	—	11	33	22,7	—	—	—	—	33,3
4 »	—	—	—	10	20	10	—	—	—	60
5 »	—	—	—	—	—	11,1	5,6	17,6	11,2	54,5
6 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100
7 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100

Von den 2 Zoll tief gelegten Samen hatten 20% nicht gekeimt.

Die Pflanzen, welche sich wegen zu tiefer Lage nicht hatten bis zur Oberfläche durchzuarbeiten vermocht, hatten fast eben so lange Wurzeln, wie die an die Luft gelangten, die Stengel und Blätter derselben waren gelblich und meistens gewunden; das zweite Internodium war ausgebildet; Gefässe und Spaltöffnungen (auf der obern und untern Seite des zweiten Blattes, soweit es aus dem ersten scheidenförmigen herausgetreten war) wurden normal vorgefunden.

Ueber Saftbewegung in den Holzpflanzen.

Ueber Saftbewegung in den Holzpflanzen von Th. Hartig.**)

Verf. entnahm mit Hülfe des Pressler'schen Zuwachs-Bohrers in verschiedenen Jahres- und Tageszeiten von einer grossen Anzahl lebender Bäume kleine Holzcylinder, verschloss dieselben immer sofort in möglichst enge Glasröhrchen und bestimmte dann im Laboratorium ihren Feuchtigkeitsgehalt. Als Resultat langer Beobachtungsreihen, deren specielle Mittheilung später folgen soll, erhalten wir vorläufig folgende Angaben:

*) Annalen der Landwirthschaft. Band 51. S. 1.

**) Botanische Zeitung 1868. S. 17.

a) Jährliche Variationen des Wassergehalts der Baumhölzer.

Im Winter sind die älteren Baumtheile (Holz und Splint) am wasserreichsten und zwar enthalten durchschnittlich pro Cubikcentimeter Frischvolumen des Stammholzes.*)

die Nadelhölzer	0,40 Gramm HO.
die weichen Laubhölzer (vereinzelte Fälle bei Weiden und Pappeln ausgenommen, wo über 0,50 Gr. HO gefunden wurden) . .	0,35 » »
die harten Laubhölzer	0,30 » »

Im Frühjahre sinkt der Wassergehalt bei allen Nadelhölzern frühzeitig auf 0,35 Gramm HO. Bei den Laubhölzern ergaben die Beobachtungen solche Schwankungen, dass eine Durchschnittszahl nicht wohl aufzustellen ist. Bei den blutenden Bäumen: Birke, Hainbuche, Rothbuche, Ahorn, Wallnuss, Hartriegel stieg der Wassergehalt bis 0,55 Gramm und darüber.

Im Sommer enthielten die Nadelhölzer wie im Frühjahr durchschnittlich 0,35 Gramm HO. Bei den Laubhölzern schwankte der Wassergehalt vorherrschend zwischen 0,20 und 0,30 Gramm.

Im Spätherbste, kurz vor der Zeit, in welcher die Blätter anfangen sich zu verfärben, sinkt bei den weichen Laubhölzern der Wassergehalt auf ein Minimum von 0,14 — 0,18 Gramm. Mit dem Abfall der Blätter tritt dann der doppelt so grosse Wassergehalt des Winterholzes auf. Für die harten Laubhölzer und die Nadelhölzer sind die Versuchsreihen noch nicht abgeschlossen, doch scheint es auch hier Regel zu sein, dass bis Ende des Herbstes der Wassergehalt des Holzes sich allmählig bis circa zur Hälfte der Frühjahrsfeuchtigkeit vermindert, um dann plötzlich um Anfang November wieder bis zur durchschnittlichen Höhe der Winterfeuchtigkeit zu steigen.

b) Tägliche Variationen.

Von einer grösseren Anzahl Bäumen wurden an einem Tage je 3 Holzcylinder entnommen und zwar der erste früh kurz vor Sonnenaufgang, der zweite um 2 — 3 Uhr Nachmittags, und der dritte um 7 Uhr Abends. Die Entnahme geschah Anfangs September nach vierwöchentlicher Trockenheit bei trockener Luft und 22° R. Mittagstemperatur.

Zu Mittag wurde ausnahmslos ein geringerer Wassergehalt gefunden, als Morgens und zwar betrug die Differenz von 2 bis zu 38 Proc. Bald nach eingetretener Dämmerung hatte sich der Maximalgehalt an Feuchtigkeit mit unerheblichen Schwankungen wiederhergestellt.

Im Allgemeinen erfuhren die wasserreichsten Holzarten bis Mittag den stärksten Wasserverlust, doch fanden Ausnahmen statt.

(Merkwürdigerweise zeichneten sich bei diesen Untersuchungen die einen feuchten selbst nassen Standort liebenden Holzarten, wie Erle, Birke, Esche, Pappel durch Wasserarmuth des Holzes aus.)

*) Alle Angaben beziehen sich auf Holzcylinder, die in 4 Fuss Höhe dem Stamme entnommen wurden.

c.) Einfluss der Entlaubung auf den Wassergehalt des Schaftholzes.

Von reich belaubten Weymouthkiefern wurden im Sommer nach zweiwöchentlicher trockner und warmer Witterung Bohrstücke entnommen. Die Untersuchung derselben ergab einen Wassergehalt von 0,35—0,38 Gramm im Cubikcentimeter Frischvolumen. Sofort nach Entnahme der Bohrcylinder wurden die Bäume bis zum Gipfeltriebe entästet. Von 8 zu 8 Tagen ihnen entnommene Bohrcylinder ergaben eine Steigerung des Wassergehalts auf 0,4—0,45 Gramm im Cubikcentimeter innerhalb vier Wochen fortdauernd trockner Sommerwitterung.

Der Verf. sieht in die mitgetheilten Daten den Beweis, dass die Blätter bei Hebung des Saftes im Stamme nicht betheiligt sind, dass sie nicht Saugorgane sind, sondern nur die Aufgabe erfüllen, durch die Verdunstung den Raum zu schaffen für den in Folge anderer Ursachen nachsteigenden Holzsaft.

Ueber die Wasserkultur-Methode.

Ueber die Entwicklungsfähigkeit und Tragweite der Wasserkultur-Methode von Fr. Nobbe.*)

Unter den Aufgaben, welche Nobbe durch seine Vegetationsversuche in tropfbar flüssigen Nährstoffmedien seit 1861 zu lösen bestrebt ist, steht in erster Linie: »die Kultur-Methode mit Rücksicht auf die physikalischen Bedingungen des Pflanzenlebens so weit fortzubilden, dass man mit Hülfe derselben im Stande ist, nicht blos gleichwerthige Abbilder der Durchschnittspflanzen des fruchtbaren Ackerbodens zu erzielen, sondern durchaus musterhafte Individuen, welche den typischen Charakter ihrer Species in allen Organen rein und gewissermassen ideal repräsentiren und bezüglich der organischen Production die höchsten Leistungen gewähren.«

Nobbe hat nun die Freude berichten zu können, dass ihm die Lösung dieser Aufgaben in Bezug auf die Buchweizenpflanze vollständig gelungen ist.

Als Beweis giebt er einen kurzen Ueberblick über die Jahr für Jahr erreichte Steigerung des Trockengewichts seiner Versuchspflanzen und stellt dann eine detaillirte Beschreibung von 9 Buchweizenpflanzen, welche im Jahre 1867 in Chemnitz unter übrigens nicht eben günstigen Verhältnissen (an dem Südwest-Fenster eines schmalen Zimmers) in wässrigen Lösungen erzogen wurden, und eine solche von zwei Buchweizenpflanzen, welche im freien Lande unter höchst günstigen Bedingungen (Boden des Versuchgartens 16 Zoll tief umgespatet, mit 5 Centner pro sächs. Acker aufgeschlossenen Peruguano gedüngt und 1,1 Quadratfuss pro Pflanze Saatweite) gewachsen waren, neben einander.

Wir geben nachstehend die wichtigsten Zahlen-, Grössen- und Gewichts-Verhältnisse aus dieser Zusammenstellung wieder.

Die beste Buchweizenpflanze in wässriger Lösung

*) Die landwirthschaftl. Versuchsstationen 1868. S. 1 u. 12.

im Jahre	wog trocken mal mehr als der verwendete Same	und hatte reife Früchte erzeugt
1862	215	20
1863	550	162
1864	1130	304
1867	4786	796

Im Jahre 1867 wurde gefunden:

	I. Beste in wässriger Lösung gezogene Buchweizenpflanze.	II. Beste in freiem Lande gewachsene Buchweizenpflanze*)
Anzahl der Stammachsen		
1. Ordnung	1	1
2. »	15	13
3. »	67	59
4. »	33	72
Summa	116	145
Gesammtlänge der Stammachsen in Centimeter		
1. Ordnung	274	101
2. »	2228	700
3. »	3843	1005
4. »	604	174
Summa	6949	1980
Mittlerer Durchmesser der Stammachsen in Millimeter.)**		
1. Ordnung	10,00	12,00
2. »	4,00	4,34
3. »	2,33	1,96
4. »	1,57	0,58
Mittlere Wandstärke der Stammachsen in Millimeter.)**		
1. Ordnung	2,80	1,25
2. »	1,22	0,90
3. »	0,92	0,98
4. »	0,78	0,29
Gesammtzahl der Blätter	946	670
Blüthentrauben	521	423
Reife Früchte	796	33
Unreife Früchte	108	182

*) Ein ungewöhnlich massiges Exemplar, das scheinbar beste der ganzen Parzelle.

**) Es wurde durchweg das zweittiefste Stengelglied behufs dieser Messungen in der Mitte durchschnitten und der grösste und kleinste Durchmesser des Querschnitts bestimmt. Die Ziffern der Tabelle stellen das arithmetische Mittel aus den für sämmtliche Zweige gleicher Ordnung beobachteten Durchmessern und Wandstärken dar. Letztere wurde gefunden durch genaue Messung des inneren Hohlraumes eines Stammgliedes und Halbirung der Differenz dieser Grösse und des Gesammtdurchmessers.

Lufttrocknes Erntegewicht in Grammen.

Reife Früchte	22,60	 0,64
Blüthen und Fruchtansätze . .	4,86	 5,70
Stamm	54,00	 56,92
Summa	81,46	 63,26
Blätter	28,45	
Wurzeln	9,75	
Summa	119,66	

100 Stück Früchte wogen lufttrocken:

von der Bodenpflanze

ohne Auswahl abgezählt . . . . 2,686 Gramm

die scheinbar besten ausgelesen . . 3,297 »

von der Wasserpflanze

ohne Auswahl abgezählt: . . . 2,658 Gramm

die scheinbar besten ausgelesen: 3,023 »

Die Nährstofflösung in welcher die Wasserpflanze erzogen worden war, bestand aus

4 Aequiv. Chlorkalium,
4 » salpetersaurem Kalk,
1 » schwefelsaurer Magnesia,
phosphorsaurem Eisenoxyd und
phosphorsaurem Kali,

erstere 3 Salze gelöst in destillirtem Wasser, später in Brunnenwasser; die letzteren beiden periodisch in kleinen Gaben verabreicht. Die Pflanze wurde, nachdem sie in reinem Wasser Wurzeln gebildet hatte, zunächst in eine Lösung von 1 Gewichtstheile obiger Salze auf 4000 Gwth. Wasser gebracht und am 10. Juni in eine Lösung von 1 pro mille versetzt, welche letztere bis zu der am 28. October erfolgten Ernte fünfmal erneuert wurde. Die Pflanze stand in einem Gefäss von 3 Liter Inhalt und vegetirte im Ganzen 170 Tage.

Am Schlusse seiner Mittheilung giebt Nobbe noch eine kurze Notiz über die Erfolge, welche er in der Wasser-Kultur zweijähriger Nutzpflanzen errungen hat. Im Jahre 1867 ist es ihm gelungen, gelbe und rothe Runkelrüben und Imperial-Zuckerrüben von ansehnlicher Grösse, gesundem Aussehen und vollkommen normalem Bau in wässrigen Nährstofflösungen zu erziehen. Beim Abschluss der Vegetation — als die Pflanzen in das Ueberwinterungslocal geschafft wurden — hatte die beste gelbe Runkelrübe ein Volumen von 320 CC, was bei einem specif. Gew. von 1,027, wie es an einer zur Analyse geköpften Rübe bestimmt wurde, einem Lebendgewicht von circa 330 Gramm entspricht. Die beste rothe Runkelrübe besass ein Volumen von 343 CC. und damit ein Gewicht von circa 352 Gramm. Das Fleisch der Imperial-Zuckerrübe aus Wasserkultur war weiss und besass einen sehr intensiv und rein süssen Geschmack.

Die Hohenheimer Kulturversuche in wässrigen Nährstofflösungen.

E. Wolff giebt einen **ausführlichen Bericht über die in den Jahren 1866 und 1867 in Hohenheim ausgeführten Vegetationsversuche in wässrigen Nährstofflösungen.***)

Die zu den Versuchen benutzte Kulturpflanze war der Hafer. Als Aufgaben hatte Verf. sich gestellt: Ausbildung der Wasserkulturmethode im Allgemeinen; Ermittelung der für den Hafer günstigsten Concentration der Nährstofflösung; Entscheidung der Frage über die Möglichkeit der Vertretung gewisser Nährstoffe durch andere; und Aufsuchen des Minimal-Bedarfs des Hafers an jedem einzelnen Nährstoffe. Zur Erledigung dieser Aufgaben wurde Hafer in vielfach abgeänderten Lösungen kultivirt. Als Normallösungen wurden zu Grunde gelegt einerseits: eine 1 pr. m. Nährstoffmischung, welche durch Lösen von Knochenasche in Salpetersäure, Absättigen der Lösung mit kohlensaurem Kali und Zusatz von salpetersaurem Kali, Chlorkalium, salpetersaurer Magnesia, schwefelsaurer Magnesia, salpetersaurem Natron erhalten war und welche enthielt

0,5	Aequivalente	Cl
1,0	»	SO_3
1,0	»	PO_5
3,2	»	CaO
2,1	»	MgO
4,0	»	KO
1,0	»	NaO
7,7	»	NO_5

(eine ähnlich bereitete aber anders zusammengesetzte Mischung hatte schon im Jahre 1865 vortreffliche Resultate bei der Haferkultur gegeben. cfr. Jahresbericht pro 1866. IX. S 180 u. f.) und anderseits: eine Nährstoffmischung, welche aus reinen Salzen nach folgenden Verhältnissen zusammengestellt war

½	Aequivalente	Cl
1	»	SO_3
1	»	PO_5
2	»	CaO
2	»	MgO
4	»	KO
1	»	NaO
6½	»	NO_5

Die letztere Nährstofflösung wurde in einer Versuchsreihe in den wechselnden Concentrationen von 1,2 und 3 pr. m. gegeben und in einer Anzahl anderer Versuchsreihen derart variirt, dass von dem vorhandenen Kali 1/8, 1/4, 1/2, 3/4, 7/8, und 4/4, durch Natron, oder von dem vorhandenen Kalk 1/4, 1/2, 3/4, 7/8 einmal durch Kali, ein andresmal durch Magnesia ersetzt wurden.

*) Die landwirthsch. Versuchsstationen 1868. X. S. 349

Ebenso wurde mit der Kulturmethode im Allgemeinen gewechselt. Im Jahre 1866 z. B. erhielten die Pflanzen sehr häufig und zwar vom 24. Mai bis 1. September 11 mal neue Lösung, während im Jahre 1867 die Lösung sehr selten und zwar vom 20. April bis 15. Juni nur dreimal erneuert und vom 12. Juli ab, als die Rispen des Hafers zwar fast sämmtlich schon entwickelt und auch die Blüthe schon grossentheils beendigt, die Körner dagegen erst in Bildung begriffen waren, nur reines Regenwasser gegeben wurde, welches mit einer kleinen Menge Salpetersäure (0,200 Gr. auf je 2500 CC. Wasser) versetzt war.

Im Jahre 1866 wurden wiederum, wie schon im vorhergehenden Jahre sehr hohe Erträge erzielt. Es lieferte z. B. die bezüglich der Körnerbildung beste Pflanze 572 Stück schwere Körner oder 19,049 Gr. neben 44,5 Gr. Stroh und Spreu, sowie 4,3 Gr. abgestorbener Wurzelmasse, ein Gesammtgewicht also an völlig lufttrockner Substanz von 67,849 Gr.; die dem Gewicht nach vollkommenste Pflanze hatte aus einem einzigen Korne 61,9 Grm. Stroh und Spreu, 7,3 Gr. Wurzelmasse und 12,107 Gr. Körner, zusammen 81,307 Gr. lufttrockner Substanz gebildet; eine andere ähnliche Pflanze gab 64,6 Gr. Stroh, 7,7 Gr. Wurzeln und 9,329 Gr. Körner, zusammen 81,629 Gr. Substanz. Es war mithin in diesen Fällen, da ein Samenkorn durchschnittlich 34,6 Milligr. wog, beziehungsweise das 1788-, 2349- und 2359fache des Samens producirt worden.

Trotzdem bewies die ganze Entwicklung der Pflanzen, dass die richtige Kulturmethode noch nicht getroffen war. Im Jahre 1866 konnte der Hafer, wahrscheinlich in Folge zu häufiger und zu lange fortgesetzter Erneuerung der Lösung, es zu keinem normalen Abschluss seiner Vegetation bringen; das Wachsthum war meist ein sehr üppiges, aber unregelmässiges; aus einem einzigen Korn hatten sich in vielen Fällen 30 und 40, ja bis 60 mehr oder weniger starke Halme entwickelt und die Ernte konnte wegen dieser unablässigen Sprossenbildung erst Ende September und Anfang October vorgenommen werden, obgleich die Einsaat schon am 12. April erfolgt war. Im Jahre 1867 dagegen reifte der Hafer zwar normal, brachte aber, wahrscheinlich in Folge der zu früh erfolgten Entziehung der Nährstoffe fast nur Stroh und keine Körner.

In Folge dieser Uebelstände wurde noch in keiner der in Angriff genommenen Fragen ein endgültiger Abschluss erzielt.

Diese Bemerkung und der Umstand, dass Verf. stets nur die Durchschnittszahlen der Erträge von je zwei resp. drei Kulturgefässen, nicht aber die Ernten jedes einzelnen Versuchs mittheilt, mögen es entschuldigen, wenn wir uns hier einer auszugsweisen Wiedergabe der zahlreichen Ertrags- und analytischen Resultate enthalten und uns damit begnügen, die umfangreiche Original-Arbeit allen denen zu eingehendem Studium zu empfehlen, welche sich mit Kulturen in wässrigen Nährstofflösungen beschäftigen. (H.)

Ueber die nothwendige Anwesenheit von kieselsauren Doppelsalzen bei Wasser-Kulturen.

P. Bretschneider macht in dem elften Jahresbericht der Versuchs-Station zu Ida-Marienhütte*) eine leider wieder nur ganz allgemein gehaltene Mittheilung über die Fortsetzung seiner Arbeiten über die Ernährung von Landpflanzen unter Abschluss eines natürlichen Bodens.

Verf. hält in diesem Bericht seine im Widerspruch mit den Ansichten der übrigen Agrikulturchemiker stehende Behauptung, dass sich normale Landpflanzen in wässrigen Lösungen nur bei Gegenwart von wasserhaltigen Silikaten erziehen lassen, aufrecht und specialisirt sie noch dahin: Cerealien, Lein, Buchweizen, Erbsen und Bohnen entwickeln sich in wässrigen Lösungen normal nur bei Gegenwart von sauren Silicaten, Zuckerrüben nur bei Gegenwart von basisch kieselsauren Verbindungen.

Die zu den betreffenden Versuchen benutzten Silicate wurden auf die Weise hergestellt, dass man einmal eine Lösung von Kalilaun mit Natronwasserglas bis zur alkalischen Reaction versetzte, den Niederschlag auswusch, trocknete und wieder wusch bis zum Verschwinden aller Schwefelsäurereaction. Das entstandene Silicat wurde dann in einer Lösung von salpetersaurem Kalk (164 Gr. $CaONO_5$ pro Liter) suspendirt, damit eine Zeit lang in Berührung gelassen und durch Auswaschen von dem Ueberschusse befreit. Man erhielt auf diesem Wege Kali-, Natron-, Kalk-, Thonerdesilicate, die kleine Mengen von Magnesia und Eisenoxyd und ca. 40% Wasser enthielten. Sie waren aus verschiedenen Darstellungen nach den Formeln: $RO, 2SiO_3 + R_2O_3, 6SiO_3 + x aq.$ oder $RO, 3SiO_3 + R_2O_3, 6SiO_3 + x aq.$ zusammengesetzt, wirkten nicht auf Lackmuspapier und veränderten in Berührung mit der sauer reagirenden Nährstofflösung deren Reaction nicht.

Das andere Mal wurde eine Natron-Aluminatlösung mit Kaliwasserglas-Lösung gefällt und der Niederschlag ganz so behandelt, wie im ersten Falle. Man erhielt eine Verbindung, deren Zusammensetzung sich der Formel: $RO, SiO_3 + R_2O_3, 2SiO_3 + x aq.$ näherte, die mit Wasser behandelt demselben eine alkalische Reaction ertheilte und in Contact mit der Nährstofflösung die saure Reaction derselben aufhob.

Mit Anwendung des sauren Silicats und Benutzung einer 2 pr. mill. Nährstofflösung, die aus phosphorsaurem und salpetersaurem Kali, salpetersaurem Kalk und schwefelsaurer Magnesia zusammengesetzt war, gelang es dem Verf., in gewaschenem Quarzsand durchaus normale und üppige Exemplare von Winter-Roggen und Weizen, von Gerste, Hafer, Lein, Buchweizen, Erbsen und Strauchbohnen und in geringerem Grade auch von badischem Mais zu erziehen.**) Nie aber war es ihm möglich, unter den gleichen Bedingungen eine Zuckerrübe zu einer nur einigermassen befriedigenden Entwicklung zu bringen; die Pflänzchen blieben zwar lange am Leben, bildeten

*) Der Landwirth. 1868. S. 132.

**) Vergl. Jahresbericht 1867. S. 116.

aber alle ihre Organe nur en miniature aus und trieben nur eine fadenförmige, kaum verdickte Pfahlwurzel mit zahlreichen Nebenwurzeln.

Als im Jahre 1867 der gewaschene Quarzsand mit dem basischen Silicate versetzt, übrigens aber mit der gleichen Nährstoffmischung getränkt wurde, kehrten sich die Vegetationsresultate gerade um. Von den Cerealien und den übrigen oben genannten Früchten gedieh keine, dagegen entwickelten sich die jungen Rüben von Haus aus sichtlich weiter, und obgleich der Kulturversuch erst im Juni begonnen werden konnte, wurden doch am 29. November in dem einen Falle eine Zucker-Rübe, deren Wurzel frisch 185,5 Gr. wog, und in einem andern Falle eine solche von 191,7 Gr. Frisch-Gewicht der Pfahlwurzel geerntet.

In zwei Vegetations-Gefässen, in welchen ausser der oben erwähnten Nährstoffmischung noch 5% aus Zucker dargestelltes Ulmin beigegeben worden, vegetirten die jungen Rüben zwar ebenfalls vom 3. Juni bis 29. November, blieben aber Miniaturgebilde.

Verf. bedauert, dass es ihm noch nicht möglich geworden, seine bisher abgeschlossenen Arbeiten über die Ernährung der Landpflanzen unter Ausschluss eines natürlichen Bodens im Zusammenhange und in geordneter Folge erscheinen zu lassen — und wir können dieses Bedauern nur theilen.

Assimilation und Ernährung.

1868.

Ueber die Wirkung einer Lokalisirung der Nährstoffe im Boden.

Veranlasst durch Vorschläge zu gemeinschaftlichen Vegetationsversuchen, welche in der II. Wanderversammlung deutscher Agrikulturchemiker zu Göttingen gemacht und angenommen waren,*) hatte Fr. Nobbe in den Jahren 1865—67 einige Experimente »über die Wirkung einer Localisirung der Nährstoffe im Boden auf die Wurzelbildung und das Wachsthum der oberirdischen Organe der Kleepflanze« in Gang gesetzt und berichtete über die erhaltenen Resultate in der IV. Wanderversammlung deutscher Agrikulturchemiker zu Braunschweig.**)

Eine grössere Quantität eines dichten schweren Thonbodens aus der Formation des Rothliegenden wurde gesiebt, möglichst sorgfältig gemischt, in 2 Hälften getheilt und dann die eine Hälfte mit Lösungen von kohlensaurem Kali, kohlensaurem Natron und phosphorsaurem Ammoniak in solchen Mengenverhältnissen gemischt, dass der Boden für Kali, Natron und Phosphorsäure zu $^1/_{10}$, für Ammoniak zu $^1/_4$ absorptiv gesättigt war.

*) Vergl. die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. 1865. S. 14.

**) Ebendaselbst. 1868. S. 94.

Dieser Boden wurde (je 236 Kilogr. lufttrocken) in vier Holzkästen von 80—82 CM Höhe und 57 CM Länge und Breite (im Lichten) vertheilt u. zw. in folgender Art:

No. I. erhielt nur gedüngten Boden;
» II. die Oberschicht (1/2 Fuss) gedüngt; Unterschicht ungedüngt,
» III. die Unterschicht (vom Boden aufwärts 2 Fuss hoch) gedüngt; Oberschicht ungedüngt und
» IV. nur ungedüngter Boden.

Am 27. Mai 1865 wurde jeder Kasten mit 1/2 Loth Rothkleesamen besäet und am 19. September desselben Jahres ein Schnitt genommen. Am 16. April 1866 wurde der Bestand jedes Kastens bis auf 48 Pflänzchen ausgelichtet. Während der folgenden 14 Monate gingen allmählig eine Anzahl Pflanzen ohne äusserlich sichtbare Ursache ein — am meisten in dem ungedüngten Kasten. Während des Jahres 1866 wurde der Klee zweimal und im Jahre 1867 einmal geschnitten.

Es wurden geerntet:

Von No.	I. Ganze Boden gedüngt Grm.	II. Oberschicht gedüngt Grm.	III. Unterschicht gedüngt Grm.	IV. Ungedüngt Grm.
A. an Trockensubstanz:				
den 19. Septbr. 1865	175,84	231,04	167,96	173,30
» 16. April 1866	7,44	10,52	3,70	6,89
» 17. Juli 1866	72,77	97,96	56,90	106,07
» 2. Septbr. 1866	94,00	118,94	105,40	57,85
» 18. Juni 1867	241,80	156,58	105,23	87,06
in Summa	591,85	615,04	439,19	431,17
B. darin Asche:				
den 19. Septbr. 1865	26,988	36,225	27,403	37,950
» 16. April 1866	1,336	2,013	0,601	1,176
» 17. Juli 1866	7,871	10,098	7,000	9,711
» 2. Septbr. 1866	—	11,698	13,172	—
» 18. Juni 1867	25,355	14,258	9,967	7,077
Die Wurzelmasse nach der letzten Ernte (18. Juni 1867) lieferte sandfrei:				
Trockensubstanz	59,65	30,75	26,37	30,28
Darin Asche	5,695	8,866	2,315	2,404
Morphologische Verhältnisse der Pflanzen am 18. Juni 1867.				
Zahl der Pflanzen	26	21	22	10
Zahl der Dreiblätter	1005	846	575	541
Zahl der Blüthen und Knospen-Köpfchen	222	104	70	101
Zahl der Sprossen	283	263	190	168
Zahl der Seitenzweige	347	210	156	166
Gesammtlänge der Sprossen in Centimeter	10172	7551	4706	4017

Das Wurzelwerk der vier Kästen, welches mit grosser Sorgfalt durch Waschen blos gelegt wurde, zeigte sehr charakteristische Verschiedenheiten und liess den Einfluss der Localisirung der Nährstoffe überraschend deutlich erkennen.

Während die Kästen No. 1 (ganz gedüngt) und No. IV. (ungedüngt) am 18. Juni 1867 von jungen lebensthätigen Wurzeln ziemlich gleichförmig (der erstere natürlich reicher) durchzogen waren, zeigten sich in dem Kasten No. II, dessen Oberschicht gedüngt worden, zahlreiche junge, mit Wurzelknöllchen*) reichlich besetzte Wurzelfasern dicht unter der Bodendecke zusammengedrängt. In Kasten No. III (Unterschicht gedüngt) suchte man in der oberen Bodenlage nach irgend erheblichere Wurzel-Neubildungen vergebens, dagegen fand sich hier in den untern Regionen des Bodens ein reiches System langfasriger Wurzeln.

In Kasten No. I waren nur die Wurzelsysteme von zwei Pflanzen nicht in die Tiefe gelangt, von den übrigen 24 Pflanzen reichten — und zwar bisweilen von einer Pflanze gegen 30 — ihrer ganzen Länge nach verzweigte Faserwurzeln bis nach unten hinab. In Kasten No. II hatten sich von 21 Pflanzen 11 bis 12 mit ihrem Wurzelsystem auf die obere Bodenschicht beschränkt, 4 bis 5 hatten einzelne Fasern in die unteren Schichten entsendet und nur 5 waren wirklich in dieselben eingedrungen. Im Kasten No. III hatten von 22 Pflanzen 9 bis 10 ihre Wurzeln in den unteren Bodenschichten nach oben beschriebener Weise verbreitet, 3 bis 4 hatten nur einzelne Stränge bis dorthin gefördert und 9 Pflanzen die gedüngte Bodenschicht mit ihren Wurzeln nicht erreicht. In Kasten No. IV. reichten die Wurzelsysteme sämmtlicher 10 Pflanzen mehr oder minder vollständig bis auf den Boden desselben hinab.

Der erste Schlusssatz, welchen Nobbe aus den erhaltenen Ergebnissen zog, lautete: »Die Kleepflanze entnimmt im dritten Vegetationsjahre, welches zur Beobachtung vorlag, ihre mineralischen Nährstoffe vorherrschend aus den nährstoffreichsten Bodenregionen, mögen dieselben — in geschichteten Böden — dicht unter der Oberfläche oder in grösserer Tiefe liegen. Die Wurzelverbreitung accommodirt sich der Nährstoffvertheilung im Boden.

Auch Henneberg führte durch die gleiche Veranlassung, wie Nobbe dazu angeregt, eine Anzahl Versuche über das vorstehende Thema aus, die aber, weil die Quantität der localisirten Nährstoffe zu hoch gegriffen war und auf die Entwicklung des Klees nachtheilig wirkte, mehr oder weniger resultatlos blieben. Ein kurzer Bericht über diese Versuche findet sich in »den landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen« Jahrgang 1868. S. 91.

Eine dritte Arbeit über dasselbe Thema lieferte Stohmann.**)

*) Von Nobbe als Organe für die Aufspeicherung stickstoffhaltiger Nahrungsstoffe, welche in der Fruchtbildungsperiode ausgeschöpft werden, erklärt.

**) Zeitschrift für d. landw. Centr.-Ver. für d. Prov. Sachsen 1868. S. 360.

Es wurde Torf aus dem Lager von Gifhorn mit Mistjauche, der noch ein Quantum Superphosphatlösung und Kalisalz zugesetzt war, getränkt und dann durch Uebergiessen mit Wasser von allem Löslichen befreit. Dieser präparirte, mit Nährstoffen gesättigte Torf wurde schichtweise abwechselnd mit rohem Torf in 12 Zoll weite und 18 Zoll tiefe Holzkästen, welche oben und unten offen in den Boden eingegraben waren, in der Art gebracht, dass von oben nach unten gedacht

Kasten I: 9 Zoll präparirten, darunter 9 Zoll rohen Torf,
Kasten II: 9 Zoll rohen, darunter 9 Zoll präparirten Torf,
Kasten III: 6 Zoll präparirten, 6 Zoll rohen, 6 Zoll präparirten Torf, und
Kasten IV: 6 Zoll rohen, 4 Zoll präparirten und 8 Zoll rohen Torf erhielten.

In jedem Kasten wurden am 2. Mai 3 Maiskörner gelegt.

In den beiden Kästen I und III wuchsen die Pflanzen von Anfang an kräftig und üppig auf, kamen zur normalen Entwicklung und brachten Kolben mit guten reifen Körnern.

In Kasten II und IV gingen je 2 Pflanzen schon während der ersten Entwicklung zu Grunde, die übrig gebliebene dritte vegetirte anfangs langsam vorwärts, bis die Wurzeln die präparirte Torfschicht erreicht hatten, dann trat plötzlich eine kräftige Vegetation ein, die in Kasten IV freilich nicht lange anhielt. Die Pflanze in Kasten III producirte noch einen guten, mit reifen Körnern besetzten Kolben.

(Gewichtsresultate sind vom Verf. nicht mitgetheilt).

Nach der Ernte wurden die Kästen aus der Erde gehoben, die Seitenwände abgenommen und die Wurzeln blosgelegt. Ueber die Ausbildung der letztern sagt Stohmann:

»Ueberall, wo die Pflanzen mit ertragsfähigem Boden in Berührung gekommen waren, fand sich ein dichter Filz von feinen zarten Wurzeln, die sich innig und dicht an die Bodentheilchen angelegt hatten und mit ihnen verwachsen waren; überall im rohen Boden wenige dicke verholzte Wurzeln, abgestorben, wenn sie nicht wieder in ernährungsfähigen Boden gelangten, aber sofort sich wieder ausbreitend und einen neuen Filz bildend, sobald sie in Boden kamen, der ihnen Nahrung geben konnte.

In Kasten I war die ganze obere Schicht mit jenem dichten Wurzelfilz erfüllt, darunter, fast scharf wie mit einem Messer abgeschnitten, fanden sich nur noch abgestorbene Wurzelreste vor.

In Kasten III oben dichte Wurzelmassen, die in vereinzelten Stämmen die rohe Schicht, namentlich an den Wänden des Kastens, durchwuchsen, um dann sofort, wie sie die untere Schicht erreichten, wieder sich auszubreiten und den ganzen Raum derselben mit ihrem Geflecht zu erfüllen.

In Kasten II oben nur wenige holzige Wurzeln, in der gedüngten Schicht die reichlichste Wurzelbildung von feinen, vielfach verschlungenen Organen, die sich hier auch in den unter dem Kasten liegenden Erdboden fortgesetzt hatten.

In Kasten IV endlich hatten einzelne starke Wurzeln die obere Schicht durchsetzt und die schwache mittlere vollständig mit feinen Fasern erfüllt, waren aber abgestorben, sobald sie in die unterste Schicht gelangten.«

Durch ein sehr einfaches Experiment machte Corenwinder das Accommodationsvermögen der Wurzeln an die Nährstoffvertheilung im Boden anschaulich. Er pflanzte junge Rüben in einem Kreise von 50—60 Centimeter Durchmesser ein und drückte in dem Mittelpunkte des Kreises ein Stück Oelkuchen 2—3 Centimeter tief in den Boden ein. Einige Monate später fand sich, dass von mehreren Rüben dicke Nebenwurzeln in horizontaler Richtung gerade nach dem Oelkuchenstück hin getrieben worden waren, welche dann ein vollständiges Geflecht von Haarwurzeln um das Oelkuchenstück gebildet hatten. Eine dieser Nebenwurzeln hatte bis zu dem Oelkuchen einen Weg von 40 Centimetern zurückzulegen gehabt.

Giebt es phanerogame Pflanzen, welche sich durch Absorption von Wasserdampf allein, ohne Zufuhr von flüssigem Wasser, erhalten können?

P. Duchartre*) hatte sich schon vor längerer Zeit bemüht, nachzuweisen, dass die phanerogamen Gewächse nicht fähig sind, die ihnen zum Leben nöthige Feuchtigkeit aus dem Wasserdampf der Luft zu absorbiren (vergl. Journ. de la Société impér. et centr. d'Horticult. 1856. II. 67), hatte aber damals zu seinen Experimenten Pflanzen benutzt, die mit in der Regel sehr zahlreichen Luftwurzeln versehen sind und sich durch Anhäufung von vegetabilischem Detritus zwischen diesen selbst eine Art von Boden schaffen. Es schien ihm daher von Interesse, seine Versuche noch mit einer Pflanze zu wiederholen, welcher jede Spur von Wurzeln abgeht und eine solche Pflanze fand er unter den Bromeliaceen in der Tillandsia dianthoidea Rossi. Mit zwei Exemplaren dieser Tillandsia wurden 5 Versuchsreihen ausgeführt, deren Resultate wir nachstehend reproduciren. Pflanze A. bestand aus zwei Zweigen, von denen der eine nur wenig schwächer war als der andere und hatte bei Beginn des Versuchs ein Lebendgewicht von 17,40 Gr. Pflanze B. hatte nur einen Zweig mit gut entwickeltem Blattbüschel und an der Basis des Stengels eine junge noch sehr kleine Knospe; sie wog zu Anfang 8,70 Gr. Jede Pflanze wurde an der abgestumpften Stengelbasis mit einem Bäuschchen Moos umwickelt und mittelst Bleidrath auf einem bequem zum Aufhängen eingerichteten Bretchen befestigt.

Vers. 1. Beide Pflanzen wurden neben einander in einem mit Gewächsen besetzten Warmhaus 4 Decimeter vom Fenster entfernt, aufgehängt. Pflanze A wurde nie direct mit Wasser befeuchtet; Pflanze B aber alle 2—3 Tage herabgenommen und Bretchen nebst Moosbüschel in Wasser getaucht. Die Luft in dem Warmhaus war der Natur der Sache nach immer mit Wasserdampf gesättigt oder übersättigt. Der Versuch dauerte vom 1. December 1865 bis 13. März 1866. Währenddem war Pflanze A sichtlich matter geworden und ihre Oberfläche hatte an Glätte verloren; zwei dünne Luftwurzeln waren hervorgebrochen und der stärkere Zweig hatte einen Blüthenstengel getrieben,

*) Compt. rend. 1868. LXVII. p. 775.

von dem am 13. März 6 Blüthen entfaltet waren. Pflanze B hatte stets ein frisches kräftiges Aussehen und weder Blüthen noch Luftwurzeln erzeugt. Am Schlusse des Versuchs hatte sich das Lebend-Gewicht der Pflanze A bis zu 13,20 Gr. vermindert, während das der Pflanze B. auf 9,60 Gr. gestiegen war.

Vers. 2. In der zweiten Versuchsreihe, welche vom 13. März bis 21. Juni währte, wurden die Verhältnisse einfach umgekehrt. Pflanze B wurde trocken gehalten und bei Pflanze A Bretchen und Moos in der angegebenen Weise mit Wasser befeuchtet. Pflanze A wurde bald wieder frisch, die beiden schwachen während des ersten Versuchs erzeugten Luftwurzeln gingen wieder zu Grunde und eine Knospe zu einem kräftigen Seitenzweige brach hervor. Am Schlusse des Versuchs hatte A nicht nur ihr ursprüngliches Lebend-Gewicht wiedergewonnen, sondern dasselbe noch überschritten; sie wog am 21. Juni 17,80 Gr. Pflanze B dagegen hatte an Gewicht verloren — sie wog nur noch 9,05 Gr.; dabei hält es Verf. für wahrscheinlich, dass B unabsichtlich bisweilen von den zu jener Zeit in dem Warmhause häufig gegebenen künstlichen Spritzregen etwas profitirt habe.

Vers. 3. Am 21. Juni wurden die Pflanzen aus dem Warmhause genommen und im Freien, und zwar in einem Garten unter dem Wipfel eines grossen Baumes, 2,5 Meter hoch über dem Boden aufgehangen. Von den directen Sonnenstrahlen konnten sie nur Augenblicke lang, wenn der Wind das Laub des Baumes auseinanderschlug, getroffen werden. Pflanze A hatte keinen andern Schutz vor Regen als die Blätter des mittel-dicht belaubten Baumes. Ueber Pflanze B wurde eine Glasplatte als Dach angebracht, welche aber die Pflanze nur dann vor Benetzung schützte, wenn der Regen nicht durch Wind seitwärts getrieben wurde. Dass Bret und Moos mehrmals feucht gefunden wurde, wenn die Pflanze zur Gewichtsbestimmung herabgenommen wurde, bewies, dass Letzteres bisweilen vorkam. Der Sommer war regenreich, vom 27. Juli bis 15. August regnete es fast täglich. Eine am 17. August vorgenommene Wägung ergab für Pflanze A eine Zunahme von 17,80 (Beginn der 3. Versuchsreihe) bis auf 19,05 Gr., während Pflanze B in der gleichen Zeit nur von 9,05 bis auf 9,55 Gr. gestiegen war. Vom 17. August bis 25. September waren Regen ebenfalls häufig und dazu von heftigem Winde begleitet, so dass das Schutzdach von B wenig wirkte. An letzterem Tage wogen Pflanze A 19,90 Gr. und Pflanze B 10,50 Gr. Pflanze B hatte während dieser Zeit ein frisches Aussehen erhalten und ihre jungen Blätter ansehnlich verlängert. Bei der verhältnissmässig geringen Zunahme der Pflanze A ist zu berücksichtigen, dass in dieser Zeit der Blüthenstand vertrocknete und dadurch ein bedeutender von der Gesammt-Entwicklung unabhängiger Gewichtsverlust herbeigeführt wurde. Vom 25. September bis 22. October war das Wetter weniger feucht und vollkommen ruhig. An letzterem Tage fand man das Gewicht der Pflanze A bis auf 20,10 Gr. gesteigert, dagegen das von Pflanze B wieder bis auf 10,00 Gr. herabgegangen.

Vers. 4. Ende October wurden die Pflanzen in ein geheiztes Zimmer

gebracht und dort hinter einem nach Westen gelegenen Fenster in hellem diffusem Lichte aufgehängt. In dieser trockenen Atmosphäre verminderte sich das Lebendgewicht schnell, ohne dass jedoch die Pflanzen dabei zu leiden schienen. Am 18. December wog A nur noch 16,70 und B 8,60 Gr. An diesem Tage wanderten die Pflanzen wieder in das Warmhaus, in welchem sie während der ersten Versuchsreihe sich befunden hatten und blieben dort bis zum 7. Februar 1867 ohne in dieser Zeit auf irgend welche Weise benetzt zu werden. Unter diesen Umständen fuhr ihr Lebendgewicht fort, sich zu vermindern trotz der sehr feuchten Luft, die sie hier umgab. Es wogen am 2. Februar Pflanze A 15,50 Gr. und Pflanze B 8,05 Gr.

Vers. 5. Vom 7. Februar an wurden beide Pflanzen alle zwei bis drei Tage mittelst einer Gartenspritze mit Wasser besprengt. Sofort stieg ihr Lebendgewicht und hatte bis zum 19. März 19,60 Gr. resp. 11,05 Gr. erreicht, um ebenso schnell wieder zu sinken als die Pflanzen wieder in die trockne Luft des geheizten Zimmers zurückversetzt, und dort bis zum 3. April nicht wieder begossen worden. Innerhalb dieser letzten 15 Tage waren die Gewichte wieder herabgegangen von A bis auf 17,50 Gr. und von B bis auf 9,70 Gr. —

Alle Beobachtungen und Wägungen sprechen dafür, dass auch die vollständig ohne Wurzeln irgend welcher Art lebende Tillandsia nicht das Vermögen hat, sich von dem in der Atmosphäre vertheilten dunstförmigen Wasser zu ernähren, sondern dass sie hierzu wie jede andere phanerogame Pflanze Wasserzufuhr in flüssiger Form verlangt. Das Organ für die Wasseraufnahme glaubt Verf. bei der Tillandsia in dem abgestumpften Stengelende suchen zu müssen.

Ueber die Vegetations-Bedingungen für die Cerealien.

Kulturversuche in Quarzsand über die Vegetations-Bedingungen der Cerealien von H. Hellriegel.*)

Wir hatten im IX. Jahrgange dieses Jahresberichts 1866 S. 146 schon dieser Versuche Erwähnung gethan, konnten aber, da uns die Versuchsdetails nicht vorlagen, dort nur die Schlussresultate zum Abdruck bringen. Der oben bezeichnete Artikel des chemischen Ackersmannes ermöglicht es uns jetzt, die fehlenden Zahlen-Unterlagen zu ergänzen und wir geben dieselben, indem wir uns auf unseren früheren Artikel von 1866 zurückbeziehen und in Anschluss an diesen, nachstehend: ad 1. Versuche mit Gerste, den Einfluss der Samenqualität betreffend:

Es wurden gesäet Samen	Es wurden geerntet 15 Tage nach d. Aussaat	
	Grüne Pflänzchen	Trockensubstanz
à 20 Milligramm schwer	à 267 Milligramm	= 29 Milligramm
à 30 » »	à 477 »	= 46 »
à 40 » »	à 575 »	= 55 »
à 50 » »	à 797 »	= 70 »

*) Der chemische Ackersmann 1868. S. 13.

Die ausgelegten Samen hatten sämmtlich ein gleiches specifisches Gewicht; alle übrigen Vegetationsbedingungen waren gleich.

ad 2. Versuche mit Gerste, den Einfluss der Beleuchtung betreffend.

Unter übrigens gleichen Kulturverhältnissen wurden geerntet von Pflanzen welche

	Stroh u. Spreu Gr.	Körner Gr.	Zusammen Gr.
a) möglichst im Freien erzogen waren . . .	11,44	10,10	21,54
	10,99	11,19	22,18
b) im Glashause an der Vorderseite möglichst viel directes Licht erhalten hatten . . .	6,72	2,86	9,58
	6,32	3,26	9,58
c) im Glashause an der Hinterseite nur diffuses Licht erhalten hatten	3,40	—	3,40
	2,59	—	2,59

Die Pflanzen, welche an Licht Mangel litten, schossen lang, aber dünn und weich in die Höhe; die sub c genannten wurden ausserdem sehr stark von Rost befallen und gingen vorzeitig zu Grunde.

ad 3. Versuche mit Weizen, Roggen und Hafer, den Einfluss der Bodenfeuchtigkeit betreffend.

(Die wasserfassende Kraft des als Boden benutzten Quarzsandes war = 25 Proc.)

Während der ganzen Vegetationszeit schwankte die Bodenfeuchtigkeit.		Es wurden geerntet:					
		Weizen		Roggen		Hafer	
in Proc. des Bodens ausgedrückt	in Proc. der wasserfassenden Kraft.	Stroh u. Spreu Gr.	Körner Gr.	Stroh u. Spreu Gr.	Körner Gr.	Stroh u. Spreu Gr.	Körner Gr.
$2^1/_2$—5	10—20	7,01	2,76	8,27	3,88	4,19	1,80
5—10	20—40	15,05	8,42	11,78	8,08	11,78	7,81
10—15	40—60	21,39	10,30	15,13	10,35	13,93	10,91
15—20	60—80	23,26	11,42	16,39	10,32	15,78	11,85

Ausser der Bodenfeuchtigkeit waren alle Versuchsbedingungen gleich.

ad 5. Versuche mit Gerste, das Boden-Volumen betreffend.

Es wurden pro Topf Pflanzen angesäet Stück.	Es wurden geerntet Trockensubstanz:					
	in grossen Töpfen mit 25 Pfund Boden		in mittleren Töpfen mit 10 Pfund Boden		in kleinen Töpfen mit 3½ Pfund Boden	
	in Summa Gr.	pro Pfund Boden Gr.	in Summa Gr.	pro Pfund Boden Gr.	in Summa Gr.	pro Pfund Boden Gr.
1	33,16	1,33	16,35	1,63	7,70	2,32
2	31,31	1,25	18,96	1,98	8,57	2,57
4	39,50	1,58	20,20	2,02	8,86	2,66
6	—	—	19,49	1,95	8,55	2,56
8	41,81	1,67	22,11	2,21	9,86	2,96
12	41,56	1,66	21,45	2,15	—	—
16	41,18	1,65	22,69	2,26	—	—
24	41,65	1,66	24,16	2,42	—	—

Die Oberfläche der Töpfe war wenig verschieden, die Höhe derselben aber sehr ungleich.

ad 6. **Versuche mit Weizen, Roggen, Gerste und Hafer den Einfluss einzelner Pflanzen-Nährstoffe, zunächst des Stickstoffs, betreffend.**

Der geglühte Quarzsand mit einer Nährstofflösung getränkt, welche sämmtliche Mineralstoffe in günstigen Verhältnissen, aber keinen Stickstoff enthielt, lieferte einen Ertrag an

	Stroh u. Spreu Gr.	Körner Gr.	Zusammen Gr.
Weizen	0,535	0,092	0,627
Rogen	0,590	0,218	0,808
Gerste	0,184	—	0,184
Hafer	0,690	0,330	1,020

Durch Zusatz von 84 Theilen Stickstoff pro 1 Million Boden in Form von salpetersaurem Kalk wurde dieser Ertrag unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen sofort gesteigert auf:

	Stroh u. Spreu Gr.	Körner Gr.	Zusammen Gr.
Weizen	18,996	9,349	28,345
Roggen	13,593	8,916	22,509
Gerste	8,693	9,083	17,776
Hafer	13,150	9,672	22,822

Ein Topf mit Gerste, dem die stickstofflose Nährstoffmischung gegeben worden war, der aber statt mit destillirtem Wasser, mit dem im Regenmesser gesammelten Regenwasser begossen worden war, welches während der Vegetationszeit der Pflanzen fiel, producirte 0,200 Gr. trockne Gerste statt 0,184.

In einer anderen Versuchsreihe wurde mit Hülfe einer sonst günstigen aber stickstofflosen Nährstoffmischung erhalten ein Körnerertrag von

	Weizen	Roggen	Hafer
	Gr.	Gr.	Gr.
	0,002	0,218	0,330

Dieser Körnerertrag wurde gesteigert um:

durch Zusatz von Stickstoff pro 1 Million Boden.	Gr.	Gr.	Gr.
7	0,553	0,832	0,929
14	1,708	1,944	2,605
21	2,767	2,669	3,845
28	3,763	4,172	6,211
42	6,065	5,162	7,033
56	7,198	7,133	9,052
84	9,257	8,698	9,342

Ueber die Resultate einer ähnlichen Versuchsreihe mit Zusatz verschiedener Quantitäten von Kali zum Boden haben wir im X. Jahrgange dieses Jahresberichtes (1867. S. 117) speciellere Mittheilung gemacht und gestatten uns darauf zurückzuweisen.

Tyrosin als Nahrungsmittel der Roggenpflanze.

Das Tyrosin als stickstoffliefernde Nahrungsmittel bei der Vegetation der Roggenpflanze in wässriger Lösung von W. Wolff.*)

Um zu erfahren »ob das Tyrosin von den Wurzeln der Pflanze aufgenommen und weiter zu den stickstoffhaltigen Gebilden derselben verarbeitet werden kann, nicht aber erst solche chemische Umsetzungen erleiden muss, bei denen als Spaltungskörper Ammoniak auftritt,« wurde ein Roggensame in destillirtem Wasser zum Keimen gebracht und die junge Pflanze am 19. Juni 1866 in eine Lösung gestellt, welche pro Liter

0,500	Gramm	Chlorkalium
0,100	»	phosphorsaures Kali
0,200	»	schwefelsaure Magnesia
0,170	»	phosphorsauren Kalk (3CaO, PO_5)
0,500	»	Tyrosin

enthielt und welcher eine geringe Menge phosphorsaures Eisenoxyd zugesetzt wurde. Die Entwickelung der Pflanze ging anfangs gut von Statten, sie vegetirte den ganzen Winter hindurch und lebte bis Ende August 1867.

Während dieser Zeit wurde die Nährstofflösung wiederholt durch neue Lösung von ähnlichem Gehalt (mit nur geringen Veränderungen in Bezug auf das Kali- und das Kalk-Phosphat) ersetzt und bei dieser Gelegenheit immer der von der Pflanze zurückgelassene Rest der alten Lösung auf Ammoniak geprüft.

Die Pflanze hatte im Ganzen 76 Blätter und 16 Halme producirt. Die Länge der letzteren schwankte von 15 bis zu 50 CM. 10 Halme hatten Aehren von 2,5—7 CM. Länge hervorgetrieben, bei 3 anderen waren verkümmerte

*) Die landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1868. S. 13.

Aehren innerhalb der obersten Blattscheide sitzen geblieben und die letzten drei, lange schwache, noch frisch grüne Halmsprossen hatten bei der Ernte noch keine Aehre angesetzt.

Von den Aehren hatten 7 zu verschiedenen Zeiten geblüht, keine aber hatte einen Samen gebildet.

Das Gewicht der bei 100° getrockneten Erntemasse betrug:

Wurzeln	1,251 Gr.
untere Stengelglieder	0,826 »
Halme (über den 1. Glieder) .	1,827 »
Blätter	3,375 »
Blattscheiden	1,423 »
Aehrchen	0,413 »
Ganze Pflanze	9,115 Gr.

Der Gehalt an Stickstoff wurde gefunden in den

Wurzeln	3,36 Proc.
ersten Stengelgliedern . . .	1,82 »
Halmen	1,68 »
Blättern	1,63 »
Blattscheiden	1,80 »
Aehrchen	2,67 »

Der Stickstoffgehalt der ganzen Pflanze wurde

durch Analyse gefunden	berechnet
1,83 Proc.	1,97 Proc.

Die Pflanze hatte mithin während ihrer ganzen Vegetationszeit 0,18 Gr. Stickstoff aufgenommen, was einem Verbrauch von 2,3 Gr. Tyrosin entspricht.

In den verabreichten Lösungen waren in Summa etwa 4,5 Gr. Tyrosin gegeben worden und die Pflanze hatte hiernach etwas über die Hälfte von dem Stickstoff des in Summa in Lösung befindlichen Tyrosins assimilirt.

In den zeitweilig untersuchten von der Pflanze hinterlassenen Resten der Ernährungsflüssigkeit konnte mit Hülfe des Azotometers nie eine Spur Ammoniak nachgewiesen werden; ebenso wurde, wenigstens in dem bei der Ernte verbleibenden Lösungsrückstande, nach Salpetersäure vergeblich gesucht. Dagegen enthielten diese Rückstände noch unverändertes Tyrosin und daneben noch einen stickstoffhaltigen Körper, welcher sich theils während der Vegetation, theils beim Eindampfen der Lösung behufs analytischer Untersuchung (mit dem phosphorsaurem Kalke) in Flocken abschied. Dieser stickstoffhaltige Körper, der nicht Tyrosin sein kann, weil dieses in kochendem Wasser löslich ist, wird vom Verf. für ein Umbildungsproduct des Tyrosins gehalten, konnte aber noch nicht näher untersucht werden.

In der Pflanze selbst war Tyrosin nicht nachzuweisen, wenigstens konnte in den wässrigen Auszügen der Blätter und Halme mittelst der Hoffmann'schen Probe nichts davon aufgefunden werden. Nur in dem wässrigen Auszuge

der Wurzeln liess sich eine geringe Spur (ganz schwach rosenrothe Färbung) erkennen.

Das Resultat seines Versuchs fasst Wolff in folgenden 4 Sätzen zusammen:

»1. Die Roggenpflanze war im Stande bei ihrer Vegetation in den gegebenen Lösungen, die als stickstoffhaltige Nahrung nur reines Tyrosin enthielten, ein Vielfaches des Samengewichts an Blättern, Halmen, Wurzeln und Aehren zu produciren.

2. Das Tyrosin wird wahrscheinlich zum Theil in der Vegetationsflüssigkeit umgebildet, aber unter den Umbildungs- oder Spaltungskörpern desselben tritt Ammoniak nicht auf.

3. Das Tyrosin geht, wenn es als solches in die Wurzeln aufgenommen wird, nicht in die obern Organe der Pflanze über.

4. Der aus dem Tyrosin in die Pflanze übergeführte Stickstoff erfährt in den einzelnen Organen eine Vertheilung, welche der bei den natürlichen Vorgängen in den Bodenpflanzen ähnlich genannt werden muss.«

Wenn die Versuchspflanze sowohl was Energie in der Production, als besonders Samenbildung anlangte, nicht befriedigte, so glaubt Verf. den Grund nicht in der für die Stickstoffnahrung gewählten Form, sondern vielmehr in einer nicht ganz geeigneten Form der der Pflanze bezüglich ihrer unorganischen Nährstoffe gebotenen Mischung suchen zu müssen und verspricht weitere Versuche in dieser Richtung.

Ammoniaksalze als Nahrungsmittel der Maispflanze.

Ammoniaksalze als stickstoffliefernde Nahrungsmittel für die Vegetation der Maispflanze in wässrigen Lösungen von W. Hampe.*)

Verf. stellte die Versuche zur Controle einer früheren Versuchsreihe (cfr. Jahresbericht 1867. S. 123) diesmal in Gemeinschaft mit P. Wagner an.

Als Nährstoffquelle wurden 3 Lösungen benutzt, welche pro Liter folgende Salze enthielten:

Lösung A.

KO, PO_5	0,3950 Gramm	(1 Aeq.	$\left.\begin{matrix}KO\\2HO\end{matrix}\right\} PO_5$)
$2NH_4O, PO_5$	0,4118 „	(1 „	$\left.\begin{matrix}2NH_4O\\HO\end{matrix}\right\} PO_5$)
$CaCl$	0,0928 „	(½ „	$CaCl$)
$MgOSO_3$	0,1004 „	(½ „	$MgO, SO_3 + 7$ aq.)
Fe_2O_3, PO_5	? „	(x „	Fe_2O_3, PO_5).
	1,0000 Gramm.		

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. 1868. S. 175.

Lösung B.

$KOPO_5$	0,3690	Gramm	(1 Aeq.	$\left.\begin{matrix}KO\\2HO\end{matrix}\right\}PO_5$)
KO, NH_4O, PO_5	0,4504	„	(1 „	$\left.\begin{matrix}KO\\NH_4O\\HO\end{matrix}\right\}PO_5$)
$CaCl$	0,0867	„	(1/2 „	$CaCl$)
$MgO\,SO_3$	0,0939	„	(1/2 „	$MgO, SO_3 + 7\,aq.$)
Fe_2O_3, PO_5	?	„	(x „	Fe_2O_3, PO_5).
	1,0000	Gramm.		

Lösung C.

KO, SO_3	0,3250	Gramm	(1 Aeq.	KO, SO_3)
$2NH_4O, PO_5$	0,4595	„	(1 „	$\left.\begin{matrix}2NH_4O\\HO\end{matrix}\right\}PO_5$)
$CaCl$	0,1035	„	(1/2 „	$CaCl$)
MgO, SO_3	0,1120	„	(1/2 „	$MgO, SO_3 + 7\,aq.$)
Fe_2O_3, PO_5	?	„	(x „	Fe_2O_3, PO_5).
	1,0000	Gramm.		

Die Lösungen A und B reagirten schwach sauer, C dagegen schwach alkalisch und war trübe in Folge der Abscheidung von phosphorsaurem Kalk.

Am 5. Mai wurden einige junge Maispflanzen in die Lösungen A und B gebracht, am 2. Juni erhielten 2 andere Keimlinge die Lösung C.

Alle 8 Tage fand eine Erneuerung der Lösung statt.

Die Lösung C zeigte sich sofort als ungeeignet, die Pflanzen entwickelten sich darin gar nicht, die Wurzeln gingen allmählich in Fäulniss über und waren schon am 20. Juni fast völlig abgestorben.

In Lösung B vegetirten die Pflanzen anfangs gut und ziemlich gleichmässig. Nach einiger Zeit ging aber das gute Aussehen der Pflanzen verloren, beim Hervorbrechen des 4., 5., 6. oder 7. Blattes trat Chlorose ein, endlich stockte auch die Wurzelentwickelung. Später erholte sich zwar eine von den erkrankten Pflanzen wieder und producirte von da ab nur dunkelgrüne Blätter, brachte es aber nicht zu einer erheblichen Massenproduction und wurde nicht weiter gepflegt. Ihr Erntegewicht betrug trocken: 1,609 Gr. Stengel und Blätter und 0,301 Gr. Wurzeln.

Die Pflanzen der Lösung A verhielten sich zunächst ganz, wie die der Lösung B. Anfangs gut und gleichmässig vegetirend, erkrankten sie nach einiger Zeit an Chlorose und gingen zum Theil zu Grunde. Aber auch hier erholte sich eine Pflanze, kräftigte sich rasch und nahm bald ein viel mächtigeren Aufschwung in ihrer ganzen Vegetation als die Pflanze der Lösung B. Dieselbe blühte rechtzeitig männlich und weiblich, erreichte eine Höhe von 75 CM. und brachte einen Kolben mit 40 sehr schönen keimfähigen Samen.

Bei der Ernte derselben wurde gefunden

	an Trockensubstanz Gr.	In der Trockensubstanz Stickstoff	Asche
Wurzeln	1,302	—	6,089 Proc.
Stengel und Blätter . .	11,323	2,012 Proc.	7,904 »
Körner	12,924	2,531 »	1,502 »
Ganze Pflanze	25,530	— »	—

Die Lösung A war anfangs in der Concentration von 1/2 pro mille gegeben, am 25. Mai mit einer 1 pr. m. haltenden vertauscht und diese wieder am 20. Juni durch eine von 1/4 pro mille Gehalt ersetzt worden. Als zur Blüthezeit die älteren Wurzeln der Pflanze anfingen zu faulen und sich mit Schwefeleisen zu bedecken, wurde die Salzlösung ganz entfernt und von da ab bis zur Reife nur destillirtes Wasser verabreicht. Merkwürdigerweise war die erste Erkrankung der Pflanze der Zeit nach gerade mit der Verabreichung der concentrirten 1 p. m. Lösung und die Genesung derselben mit dem Uebergang zur verdünnten 1/4 p. m. Lösung zusammengefallen. Es war demnach die Frage, ob man hierin ein Verhältniss von Ursache und Wirkung annehmen und jenen Uebergang von ausgeprägter Chlorose zu normalem Wachsthum durch die Einführung der verdünnten Nährstofflösung erklären sollte.

Zur Entscheidung dieser Frage brachte Hampe noch Ende Juli je eine in destillirtem Wasser angekeimte Maispflanze in 1/4 p. m. Lösung A, B und C, welche alle 8 Tage ohne Veränderung der Concentration erneuert wurde.

Die Pflanzen in B und C vegetirten gut, so lange der Nährstoff des Samens ausreichte, aber von der Bildung des 4. Blattes an trat Chlorose ein und die Pflanzen gingen zu Grunde. Bemerkenswerth erschien dabei, dass sich die Wurzeln in Lösung C trotz der — allerdings sehr schwach — alkalischen Reaction derselben sich weiss und durchaus gesund erhielten.

Die Pflanze in A machte ganz dieselbe Entwickelungsgeschichte durch, wie die im Frühjahr angestellte, mit concentrirtereren Lösungen genährte und oben näher geschilderte. Anfangs gesund und befriedigend, dann erkrankt, chlorotisch und dem Eingehen nahe, erholte sich dieselbe später äusserst rasch, entfaltete ein kräftiges Wachsthum und blühte noch Mitte September rechtzeitig männlich und weiblich.

Verf. bemerkt, dass das ganz gleiche Verhalten der beiden Pflanzen auf ihn den Eindruck gemacht habe, »als könne die Maispflanze in frühster Jugend das Ammoniak nicht im Organismus verwerthen, als erlange sie diese Fähigkeit erst mit einer gewissen Ausbildung,« hält aber mit Recht noch weitere Versuche für nöthig, um diese Ansicht sicher zu stellen, oder eventuell zu widerlegen.

Jedenfalls kann man wohl nach dem vorliegenden Resultate, wenn man die häufige Erneuerung der Lösung in Rücksicht zieht, die Thatsache nicht mehr bezweifeln, dass die Ammonsalze den Pflanzen als brauchbares Material zum Aufbau ihrer stickstoffhaltigen Bestandtheile dienen können.

Kann Harnsäure als stickstofflieferndes Nahrungsmittel für die Maispflanze dienen?

Ein Vegetations-Versuch mit Harnsäure als einziger Stickstoff-Verbindung der Nährstoff-Lösung von W. Hampe.*)

In einer Lösung, welche in 1000 CC. folgende Salze enthielt

KO, PO_5 :	0,4987 Gramm	(1 Aeq.	$\left.\begin{matrix}KO\\2HO\end{matrix}\right\} PO_5$)
$C_{10}H_2K_2N_4O_6$:	0,2578 „	($^1/_4$ „	[$C_{10}H_2K_2N_4O_6$])
$CaCl$:	0,1169 „	($^1/_2$ „	$CaCl$)
MgO, SO_3 :	0,1266 „	($^1/_2$ „	$MgO, SO_3 + 7 aq.$)
Fe_2O_3, PO_5 :	? „	(x „	Fe_2O_3, PO_5).
	1,0000 Gramm.		

entwickelte sich eine Maispflanze, ohne je bleichsüchtig oder krank zu werden bis zu einer Höhe von 95 CM. Die männliche Blüthe bildete sich früher aus, als die weibliche und hatte schon abgestäubt, als die Griffel hervorbrachen. Durch künstliche Uebertragung des Pollens einer anderen Maispflanze wurde keine Befeuchtung erzielt; nur zwei unreife Körner wurden bei der Ernte am Kolben vorgefunden. Die Pflanze gab

	an Trockensubstanz	in der Trockensubstanz	
	Gr.	Stickstoff	Asche
Wurzeln	1,110	—	6,951 Proc.
Stengel und Blätter . .	13,751	1,502 Proc.	6,540 »
Körner	?	—	1,700 »
Ganze Pflanze	14,861	—	—

Während der Dauer des Versuchs, welcher am 4. Juni, mit einer $^1/_2$ p. m. Lösung begonnen hatte, wurde viermal und zwar am 21. Juni, 3., 9. und 20. Juli frische 1 p. m. Lösung und zweimal am 1. und 15. Juli statt derselben destillirtes Wasser gegeben. Vom 27. Juli ab wurde bis zur Ernte nur destillirtes Wasser verabreicht, weil mit dem Hervortritt der männlichen Blüthe die Lösung zu faulen begann und sich auf einigen Wurzeln Schwefeleisen absetzte.

Bei jedem Wechsel der Nähr-Flüssigkeit wurde der von der Pflanze gelassene Lösungs-Rückstand untersucht und darin niemals Harnsäure, sondern nur (meistens sehr geringe Mengen) Ammoniak aufgefunden. In welche Verbindungen die Harnsäure sich zerlegt, liess sich trotz aller Mühe nicht constatiren.

Das Resultat des Versuchs fasst Hampe in den Satz zusammen:

»Auch dieser Versuch gestattet daher, ebenso wie meine früheren,**) nicht den Schluss, dass die Harnsäure als solche in die Pflanze eingetreten und assimilirt sei, sondern nur, dass unter den Versuchsverhältnissen aus ihr ernährungsfähige Zersetzungsproducte entstehen, welche entweder allein oder in Gemeinschaft mit dem harnsauren Kalium die Pflanze mit verwerthbarem Stickstoff versorgt haben.«

*) Die landwirthschaftl. Versuchsstationen 1868. S. 180

**) cfr. Jahresbericht 1866. S. 188.

Ist Hippursäure eine geeignete Stickstoff-Nahrung für den Mais?

Ein Vegetationsversuch in wässriger Lösung, welche Hippursäure als einzige Stickstoffquelle enthielt, von W. Hampe.)**

Eine Nährstofflösung von folgendem Gehalt pro Liter

KO, PO_5 :	0,3006 Gramm	(1 Aeq.	$\left.\begin{matrix} KO \\ 2HO \end{matrix}\right\} PO_5$)
$C_{18}H_8KNO_6$:	0,5525 „	(1 „	$C_{18}H_8KNO_6$)
$CaCl$:	0,0705 „	(1/2 „	$CaCl$)
$MgO\,SO_3$:	0,0764 „	(1/2 „	$MgO, SO_3 + 7$ aq.)
Fe_2O_3, PO_5 :	? „	(x „	Fe_2O_3, PO_5).
	1,0000 Gramm.		

wurde mit zwei jungen Maispflänzchen besetzt. Diese Lösung wurde anfangs in der Concentration von 1/2 pro mille, vom 16ten Versuchstage an als 1 p. m. Lösung gegeben, bis zur Blüthe der Pflanzen sechsmal erneuert, inzwischen aber zweimal vorübergehend und von der Blüthe an (wegen eintretender Wurzelfäule) bis zur Ernte ganz durch destillirtes Wasser ersetzt.

Die beiden Pflanzen entwickelten ihre Wurzeln und Blätter durchaus gesund und normal, blieben aber im Ganzen zart und klein. Die männliche Blüthe wurde lange vor der weiblichen hervorgetrieben und wegen Mangels an Pollen konnte nur der Kolben der einen Pflanze künstlich befruchtet werden. Bei der Ernte war die eine Pflanze 48 CM., die andere 61 CM. hoch. Der befruchtete Kolben enthielt 24 Körner, die sich als keimfähig bewiesen.

Es wurde erhalten:

	Trockensubstanz Gr.	in der Trockensubstanz Stickstoff	Asche
von Pflanze a			
Wurzeln	0,415	— Proc.	5,930 Proc.
Stengel und Blätter . .	2,452	2,230 »	6,281 »
Körner	2,102	2,014 »	1,232 »
Ganze Pflanze	4,969	—	—
von Pflanze b			
Wurzeln	1,325	—	6,900 »
Stengel und Blätter . .	9,630	2,142 »	6,810 »
Körner	0,000	—	—
Ganze Pflanze	10,955	—	—

Die von den Pflanzen hinterlassenen Lösungs-Rückstände wurden jedesmal analytisch geprüft. Hippursäure liess sich darin nicht mehr nachweisen, sondern statt ihrer Benzoesäure. Einige Male wurde bei der Prüfung ein eigenthümlicher, lebhaft an Buttersäure erinnernder Geruch bemerkt; Ammoniak wurde nur in dem während der Blütheperiode verbliebenen Flüssigkeitsrest aufgefunden.

Diese analytischen Ergebnisse würden zu der Vermuthung führen, dass die Hippursäure durch den Vegetationsprocess in Glycocoll, welches dem Stoffwechsel unterlag, und in Benzoesäure, welche als für den Organismus

*) Die landwirthschaftl. Versuchsstationen 1868. S. 183

unverwendbar in der Nährstofflösung verblieb, gespalten worden war, — wenn nicht ein misslicher Umstand alle Schlussfolgerungen in dieser Richtung verböte.

Es bildete sich nämlich auf der Nährstofflösung während der Vegetation ausnahmslos binnen wenigen Tagen eine dichte, rasenartig verfilzte Pilzdecke, die trotz aller angewandten Sorgfalt nicht fern zu halten war.

Dieselbe Pilzdecke bildete sich auch in kurzer Zeit auf einer Lösung, in welcher keine Pflanzen vegetirten und diese Lösung erhielt dann (wahrscheinlich in Folge davon) ebenfalls an Stelle der Hippursäure nur Benzoesäure. (Die Nachweisung des Glycocolls in dieser Flüssigkeit gelang nicht mit Sicherheit).

Glycocoll als Nahrungsmittel für die Maispflanze.

Glycocoll als stickstofflieferndes Nährmittel für die Vegetation der Maispflanze in wässrigen Lösungen von W. Hampe.*)

In ein $4^1/_2$ Liter fassendes Gefäss wurde eine Nährstofflösung gebracht, welche pr. 1000 CC. enthielt:

phosphorsaures Kali . .	0,3006 Gr.
Chlorcalcium	0,0705 »
schwefelsaure Magnesia .	0,0764 »
Glycocoll	0,2700 »

und eine geringe Quantität phosphorsaures Eisenoxyd.

In diese Lösung wurden zwei junge Maispflänzchen gesetzt, von denen die eine a in ausgelaugten Sägespänen, die andere b in destillirtem Wasser angekeimt war.

Pflanze b entwickelte sich vom ersten Augenblick an kräftig, gesund und üppig, blühte gleichzeitig männlich und weiblich, wurde 80 CM. hoch und brachte in 2 Kolben schöne Körner.

Pflanze a, deren Wurzeln schon während der Keimperiode in den Sägespänen gelitten hatten, blieb immer hinter b zurück; sie entwickelte ihre weibliche Blüthe früher als die männliche, producirte aber nach erfolgter künstlicher Befruchtung noch 15 gute und 3 schlechte Körner.

Die Ernteresultate waren folgende:

	Trockensubstanz	in der Trockensubstanz	
	Gr.	Stickstoff	Asche
Pflanze a			
Wurzeln	0,513	— Proc.	6,245 Proc.
Stengel und Blätter	6,221	1,954 »	7,315 »
Körner	2,533	2,403 »	1,432 »
Ganze Pflanze	9,267	—	—
Pflanze b			
Wurzeln	0,801	— »	6,978 »
Stengel und Blätter	9,928	2,100 »	7,132 »
Körner	13,857	2,501 »	1,652 »
Ganze Pflanze	24,586	—	—

*) Die landwirthschaftl. Versuchsstationen 1868. S. 186.

Die Lösung war bis zur Blüthezeit der Pflanzen wiederholt erneuert und von da ab durch destillirtes Wasser ersetzt worden.

Bei jeder Erneuerung wurde der Lösungs-Rückstand auf Glycocoll und Ammoniak geprüft. Ersteres liess sich stets, letzteres nur einmal (in der Blütheperiode) nachweisen, obwohl sich einigemale etwas Schimmel auf den Lösungen eingefunden hatte.

Nach diesen Resultaten kann es nicht zweifelhaft sein, dass das Glycocoll als solches assimilirt und von den Pflanzen als brauchbares Material zur Erzeugung ihrer stickstoffhaltigen Körperbestandtheile verwendet werden kann.

Einfluss der Waldstreu-Entnahme auf den Holzzuwachs.

Ueber die Folgen der Waldstreu-Entnahme für die Waldungen hat H. Krutzsch eine Reihe dankenswerther Untersuchungen ausgeführt und berichtet über die bis zum Jahre 1865 (incl.) erhaltenen Resultate.*)

Es wurden im Jahre 1860 resp. 1861

1. in einem 60jährigen Buchenbestand, auf einem durch Verwitterung des Gneises entstandenen milden Lehmboden stockend,
2. in einem 45jährigen Kiefernsaat-Bestande und
3. in einer 46 Jahr alten Kiefern-Pflanzung, beide auf Diluvialsand stehend,
4. in einem 45jährigen Fichten-Bestande — Saat — und
5. in einer gleichaltrigen Fichtenpflanzung, beide auf einem aus verwittertem Porphyr hervorgegangenen thonigen Boden liegend,

je zwei Versuchsflächen von à ein Drittel sächs. Acker Grösse ausgemessen und versteint.

Auf der einen, der »Streufläche« wurde alljährlich die Streu mit Rechen (in den Fichtenbeständen mit Besen) weggenommen, gewogen und ihr Gehalt an Trockensubstanz bestimmt; dabei trug man Sorge, nur die unverwesten Pflanzentheile, nicht aber den bereits gebildeten Humus zu entfernen.

Auf der andern, der »Probefläche«, blieb die Streu unberührt liegen.

Auf beiden Flächen aber wurde jedes Jahr der Zuwachs der Stämme bestimmt und zwar auf die Art, dass man auf den Versuchsflächen des Buchenbestandes von je 25 nummerirten Bäumen den Stammdurchmesser mittelst einer sehr genauen Kluppe feststellte; während in den Kiefern- und Fichten-Beständen im 5. Versuchsjahre Probebäume gefällt, davon in verschiedenen Höhen Abschnitte genommen und an diesen die Jahresringe gemessen wurden.

Bei Beginn des Versuchs fand man auf den Versuchsflächen:

*) Der chemische Ackersmann 1868. S. 34.

		Stämme Stück	Stammgrundfläche □ Fuss
Buchenbestand . .	Streufläche	1773	234,24
	Probefläche	1428	227,77
Kiefernsaat	Streufläche	1395	284,70
	Probefläche	1278	271,34
Kiefernpflanzung .	Streufläche	2088	324,13
	Probefläche	1860	290,35
Fichtensaat.	Streufläche	1581	253,67
	Probefläche	1395	259,77
Fichtenpflanzung .	Streufläche	1434	331,37
	Probefläche	1494	310,22

Von den Streuflächen wurde weggenommen an Streu-Trockensubstanz pro sächs. Acker berechnet:

	Buchenbestand Pfd.	Kiefernsaat Pfd.	Kiefernpflanzung Pfd.	Fichtensaat Pfd.	Fichten pflanzung Pfd.
Waldstreu von früheren Jahren	10554	23071	21334	19592	14623
Laub oder Nadelfall 1861 . .	4640	—	—	—	—
» » » 1862 . .	5031	6530	5438	3775	8585
» » » 1863 . .	4328	5468	4946	4979	5792
» » » 1864 . .	3781	5491	4825	4539	5491
» » » 1865 . .	2951	3745	4135	5159	5687

Die in den Versuchsjahren gebildeten Stammholz-Jahresringe ergaben bei der Messung Fläche in □ Millimetern:

	Buchenbestand		Kiefernsaat		Kiefernpflanzung		Fichtensaat		Fichtenpflanzung	
	Probefläche □MM.	Streufläche □MM.	Probefläche □MM.	Streufläche □MM.	Probefläche □MM.	Streufläche □MM.	Probefläche □MM.	Streufläche □MM.	Probefläche □MM.	Streufläche □MM.
1861	—	—	737	527	420	665	639	742	797	792
1862	1025	1022	604	410	371	530	566	630	657	672
1863	1087	1164	581	285	349	430	627	687	678	669
1864	1049	993	485	206	289	366	535	637	604	610
1865	838	629	429	234	284	367	565	603	566	534

In dem Buchenbestande war neben der Streufläche noch eine dritte gleich grosse Parzelle abgesteckt worden, welcher man nicht nur wie die Probefläche ihren Laubfall liess, sondern noch ausserdem die von der Streufläche weggenommene Streu alljährlich zuführte. Der Holzzuwachs gestaltete sich auf ihr im Vergleich zu den beiden schon erwähnten Flächen wie folgt:

Buchenbestand

	Probe-fläche □MM.	Streu-Fläche □MM.	Dritte Fläche □MM.	Auf letzterer aufgeschüttetes Laub Pfd.	Regenfall Par. Zoll.
1861	—	—	—	3518	—
1862	1025	1022	1058	1547	—
1863	1087	1164	1002	1677	26,67
1864	1049	993	975	1443	19,63
1865	838	629	849	1260	22,74

Verf. schliesst aus diesen Zahlen, dass sich der Einfluss des Streurechens überall sofort durch ein anfangs allmähliges, später rapides Sinken des Laubfalls und der Holzbildung kenntlich mache. Die in Bezug auf den Nadelfall in den Fichtenbeständen entgegenstehenden Zahlen werden theils durch die Schwierigkeit, die kurzen Nadeln vollständig zusammen zu bringen, erklärt, theils dadurch, dass die Fichten, deren Saugwurzeln durch die erste Streuentnahme blosgelegt und vielfach verletzt wurden, diesen Schaden mit der Zeit ausheilten und später wieder mehr Nadeln ansetzten, welche den Abfall vergrösserten.

Referent kann diese Beziehungen nicht so deutlich erkennen, wie der Verf.; vielmehr schien es ihm — in Anbetracht — dass für alle die vorliegenden Bestimmungen eine weite Fehlergrenze gestattet werden muss und geringere Differenzen nicht zu berücksichtigen sind und dass — (wie der Buchenbestand zeigte) das Jahr 1862, das Anfangsjahr für die meisten Versuchsreihen, in Bezug auf den Laubfall ein besonders begünstigtes war, — als ob eine ansehnliche Verminderung des Laubfalls in Folge alljährlicher Streuentnahme bei den Buchen und Kiefern erst nach 4 Jahren, bei den Fichten auch dann noch nicht durch die Versuche constatirt wäre. Gleicherweise würde Referent aus den Bestimmungen des Holzzuwachses schliessen, dass nur in den auf armem Sandboden stehenden Kieferbeständen der Holzzuwachs sofort nach der Streuentnahme sank, während sich in den auf reicheren Bodenarten stehenden Buchen- und Fichtenbeständen der schädliche Einfluss des Streurechens erst im vierten Versuchsjahre kenntlich machte; — es wurde gefunden die Breite des Jahresringes

		auf der Probefläche □MM.	auf der Streufläche □MM.
In der Fichtensaat	1861	639	742
	1864	535	637
		— 104	— 105
In der Fichtenpflanzung	1861	797	792
	1864	604	610
		— 193	— 182

In dem Buchenbestande waren in den drei ersten Versuchsjahren angesetzt worden Jahresringe

	Fläche I ohne Streurechen	Fläche II Streu entnommen	Fläche III Streu noch zugeführt
	□MM.	□MM.	□MM.
1862	1025	1022	1058
1863	1087	1164	1002
1864	1049	993	975
Summa	3161	3179	3035

Wie aus einer Andeutung im Originale hervorgeht, ist die Fortsetzung dieser Versuche beabsichtigt und voraussichtlich werden die Resultate des zweiten Lustrums den schädlichen Einfluss der Streuentnahme auch auf bessern Bodenarten in voller Schärfe hervortreten lassen.

Ueber den Einfluss verlängerter Vegetationszeit auf den Ertrag der Runkelrübe.

Für den vortheilhaften Einfluss verlängerter Vegetationszeit auf den Ertrag der Runkelrübe giebt eine Arbeit von O. Lehmann einen neuen Beweis.*)

Auf dem Versuchsgute der Akademie Tharand wurden am 19. Februar 1867 Runkelrüben-Samen in durch Pferdedünger erwärmte holländische Frühbeetkästen ausgesäet. Bis Anfang Mai hatten sich dieselben soweit entwickelt, dass sie nicht wohl länger in den Kästen zu halten waren; die Rüben hatten die Stärke eines Daumens erlangt. Am 8. Mai wurden auf einem Versuchsfelde sechs Parcellen abgetheilt, von denen zwei mit solchen Frühbeet-Runkeln bepflanzt, zwei mit Runkelkernen belegt und zwei vorläufig frei gelassen wurden. Da der gleiche Versuch auch noch auf dem allgemeinen Rübenschlage projectirt war, durch die in Folge des ganz abnorm späten und nassen Frühjahres verzögerte Bestellung aber dort nicht gleichzeitig ausgeführt werden konnte, so wurden die hierzu bestimmten Frühbeetpflanzen vorläufig auf ein Gartenbeet versetzt.

Am 2. Juli waren die im Versuchs-Felde gesäeten Runkeln genügend entwickelt, um verzogen zu werden. Mit den dabei gewonnenen Pflanzen wurden sofort einerseits die beiden dort reservirten Parzellen bepflanzt; anderntheils wurden sie neben den interimsweise auf ein Gartenbeet versetzt gewesenen Frühbeetpflanzen auf die Versuchsparzellen im Rübenschlage gebracht.

Bei der vom 12. bis 15. November erfolgten Ernte wurde erhalten pro sächs. Acker:

*) Der chemische Ackersmann. 1868. S. 65.

Parcelle No.	Kerne und Pflanzen	Vegetationszeit Tage	Rüben Ctr.	Blätter Ctr.	Sa. Ctr.	Durchschnitts-Gewicht einer Rübe Pfd.	Durchschnitts-Gewicht der Blätter einer Rübe Pfd.
	A. im Versuchsfelde. 30670 Pflanzen pro Acker).						
1	Kerne am 19. Febr. im Frühbeete ausgelegt Pflanzen am 8. Mai auf's Feld versetzt	266	795	198	993	2,60	0,64
2	Kerne am 8. Mai auf dem Felde ausgesäet, nicht verpflanzt	188	380	141	521	1,24	0,46
3	Kerne am 8. Mai auf dem Felde gelegt, Pflanzen am 2. Juli versetzt . . .	188	252	167	419	0,82	0,54
4	Kerne am 19. Febr. im Frühbeete ausgelegt, Pflanzen am 8. Mai aufs Feld versetzt	266	612	145	757	1,99	0,47
5	Kerne am 8. Mai auf dem Felde ausgesäet, nicht verpflanzt	188	259	99	358	0,84	0,32
7	Kerne am 8. Mai auf dem Felde ausgelegt, Pflanzen am 2. Juli versetzt	188	236	150	386	0,77	0,49
	B. im Rübenschlage. (23003 Pflanzen pro Acker).						
8	Kerne am 19. Febr. im Frühbeete ausgelegt, Pflanzen am 15. Mai in d. Garten, am 2. Juli auf's Feld versetzt . . .	268	460	130	590	2,00	0,56
9	Kerne am 8. Mai auf dem Felde ausgelegt u. am 2. Juli verpflanzt	190	262	141	403	1,14	0,61

Die Pflanzen mit langer Vegetationszeit lieferten hiernach überall circa doppelt soviel Masse an Rüben, wie die Pflanzen mit kurzer Vegetationszeit.

Dieser enorme Erfolg kann an sich nicht so wunderbar erscheinen, wenn man bedenkt, dass die Heimath der Runkel an den Küsten des adriatischen Meeres zu suchen ist und dass die vorliegenden Versuche in einem dem Wachsthum der Rüben sehr ungünstigen Jahre und auf einem nassen, schweren, flachgründigen Thonschieferboden ausgeführt wurden, welcher auf einem allen Angriffen der Stürme ausgesetzten Plateau von 325 Meter Meereshöhe unter 31°, 14′ östlicher Länge und 50°, 59′ nördlicher Breite gelegen ist.

Trotzdem kann man nicht ganz übersehen, dass die Versuchsbedingungen für die mit einander verglichenen Pflanzen von langer und von kurzer Vegetationszeit hier nicht vollkommen gleich waren; die ersteren hatten ihre jugendliche Ausbildung einem Mistbeet zu verdanken, den letzteren war hierzu nur

ein gewöhnlicher Ackerboden zur Verfügung gestellt worden; freilich war dieser Ackerboden vor Winter mit 30 Fudern Stalldünger per Acker gedüngt und, weil er Ende April noch zu nass und schwer war, im Frühjahre mit 60 weiteren Fuhren Stalldünger bedacht worden, so dass die 8 Zoll dicke Oberkrume schliesslich auf eine starke Düngerschicht zu liegen kam; sicher aber würden die Resultate bei einer etwas veränderten Anordnung des Versuchs an Beweiskraft gewonnen haben — z. B. wenn drei bis vier gleich hergestellte Frühbeete zu verschiedenen Zeiten, etwa im Februar, März, April und Mai mit Runkelkernen besäet und die Pflanzen aus diesen allemal dann auf die verschiedenen gleichbestellten Versuchsparzellen übertragen worden wären, wann sie einen bestimmten allen gleichen Entwicklungsgrad erreicht hatten.

Wir haben noch anzuführen, dass sich die Parzellen 1 bis 3 im Versuchsfelde von den Nummern 4—6 dadurch unterschieden, dass die ersteren zur Verbesserung des zu bündigen und schweren Thonschieferbodens mit losem Quarzsand überfahren worden waren, die letzteren nicht. —

Uebrigens hält Verf. das Verfahren, die Runkelrübenpflanzen in Frühbeeten heranzuziehen auch im Grossen und bei ausgedehntem Rübenbau für practisch durchführbar, da hierzu Kästen mit Fenstern unnöthig (ja schädlich, weil die Rübenpflanze sich darin leicht übertreiben und die Neigung erhalten, schon im ersten Jahre in Samen zu schiessen) und 3 Fuss tief ausgegrabene Frühbeete mit Strohläden vollkommen genügend sind.

1869.

Ueber das Anwelken der Saatkartoffeln.

Ueber das Anwelken der Saatkartoffeln, von F. Nobbe*)

An der Versuchsstation Chemnitz wurden 1867 folgende 5 Versuchsreihen mit der Heiligenstädter oder grünen Kartoffel angestellt:

I. Frische Saatknollen rechtzeitig (7. Mai) gepflanzt. Keimentwicklung schwach.

II. Die Pflanzung erfolgte am 30. März.

III. Die Knollen am 30. März in's Mistbeet gepflanzt, am 7. Mai vorsichtig ausgehoben und mit ihren 4 bis 6 Zoll langen, grünen, beblätterten Trieben in den Versuchsboden übertragen.

IV. Die Knollen am 30. März in feucht gehaltenen feinen Sand gelegt und bei 30 bis 40° C. bis zum 7. Mai aufbewahrt, an welchem Tage die Pflanzung erfolgte. Länge der Keimtriebe: 2 bis 3 Zoll. Einzelne Knollen etwas angefault.

---

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. XI. S. 218; und Amtsbl. für die landw. Vereine Sachsens. 1869. S. 27.

V. Die Knollen auf trocknem feinem Sande bei 30 bis 40° C. vom 30. März bis 7. Mai aufbewahrt. Sie waren mässig gewelkt und etwas ergrünt. Keimtriebe dick und gedrungen, bis 1/2 Zoll lang.

Qualität des Saatgutes, Bearbeitung und Düngung des Bodens, Pflanzraum waren für sämmtliche Versuchsreihen dieselben; die Pflanztiefe betrug für Reihe II 10 Zoll, für die übrigen Reihen 4 Zoll. Jede Reihe zu 15 Pflanzen wurde dreimal eingerichtet, so dass man die Resultate von je 45 Pflanzen erhielt.

Beobachtungen während der Vegetation: Die Sprosse erschienen über dem Boden

von No. III. am 1. Mai,
» » IV. » 2. bis 4. Juni,
» » V. » 4. » 6. »
» » I. » 6. » 8. »
» » II. » 4. » 10. »

Hiernach waren die Ende März ausgelegten Kartoffeln (II) nicht früher emporgesprosst, als die Anfangs Mai gepflanzten. Die angewelkten Knollen (V) hatten die frisch gelegten (I) um 2 Tage überholt, trotzdem die Keime bei der Pflanzung von nahezu gleicher Länge waren.

Am 4. Juli ordneten sich die einzelnen Versuchsreihen nach dem Grade der Entwicklung in folgender Weise:

1.	2.	3.	4.	5.
III.	IV.	V.	II.	I.

Am 16. Juli waren die Reihen III und V durchgehends die vorgeschrittensten, die übrigen Reihen liessen unter sich keine erheblichen Unterschiede erkennen.

Die am 15. October erfolgte Ernte, bei welcher keine kranken Knollen gefunden wurden, ergab nachstehende Resultate:

Nummer des Versuchs	Stückzahl der Sprosse:					Stückzahl der Knollen:					Gewichte d. Knollen:		
	von 45 Pflanzen	Durchschnitt pr. Pflanze	Grösste Zahl	Kleinste Zahl	No. 1 = 100	von 45 Pflanzen	Durchschnitt pr. Pflanze	Grösste Zahl	Kleinste Zahl	No. 1 = 100	pro Pflanze (Gramm.)	Grösste Knolle (Gramm.)	No. 1 = 100
I.	237	5,3	9	2	100	695	15,4	25	7	100	333,3	125,0	100
II.	192	4,3	8	1	81	598	13,6	25	6	88	366,7	115,0	110
III.	255	5,7	10	3	108	731	16,3	40	5	105	473,3	141,7	142
VI.	249	5,5	9	2	105	755	17,2	30	6	112	348,3	115,0	102
V.	266	5,9	10	2	112	887	19,7	32	6	122	433,3	133,3	130
Durchschnitt:	240	5,3	—	—	101	737	16,4	—	—	105	390,98	—	117

Das Anwelken der Saatkartoffeln (V) hat hiernach im Verhältniss zu den gleichzeitig frisch gelegten Knollen (I) erhöht:

den Massenertrag	der Kartoffeln	um	30	Proc.
die Knollenzahl	»	»	» 22	»
die Sprossenzahl	»	»	» 12	»

Den höchsten — wenn auch dem durch Anwelken erzielten wenig überlegenen — Ertrag haben die im Mistbeet vorerzogenen Kartoffeln (III) ergeben, wie dies von der grösseren Blatt- und Wurzelfläche, welche die letzteren beim Verpflanzen auf das Feld mitbrachten, zu erwarten stand. Die Vorerziehung im Mistbeet ist im Grossen nicht ausführbar, dagegen empfiehlt sich das Anwelken der Saatknollen unter Lichtzutritt für alle Sorten, welche — wie die Heiligstädter — ein langsames Wachsthum haben*) und daher unter ungünstigen Vegetationsverhältnissen nicht zu voller Reife gelangen. Denn durch ein mässiges Austrocknen der Kartoffelknolle wird der Zellsaft concentrirter, und dies hat zur Folge, dass die Keimungsenergie erhöht und die ganze Entwickelung beschleunigt wird. Eine zu weit getriebene Austrocknung würde natürlich die Keimkraft beeinträchtigen, und ist durch fernere Untersuchungen noch erst der angemessenste Grad der Welke festzustellen. Als vorläufiger Anhalt in dieser Richtung kann die Beobachtung Nobbe's dienen, dass bei der Sächsischen Zwiebelkartoffel das Welkwerden schon beginnt, nachdem die Knollen kaum 5 Proc. ihres Frischgewichtes oder 6 bis 7 Proc. ihres ursprünglichen Wassergehaltes verloren haben.

Schliesslich macht der Verf. darauf aufmerksam, dass die künstlich angewelkten Knollen keineswegs den Kartoffeln gleichzustellen sind, welche im Winterlocal bei Abschluss des Lichtes durch Aussendung langgedehnter Keimtriebe gleichfalls eine gewisse Welke erlangt haben. Denn die geilen Triebe der letzteren brechen beim Auspflanzen leicht ab und besitzen überhaupt nicht diejenige Bildungskraft wie die gedrungenen, kräftigen Keime der in trockner, warmer Luft unter Lichtzutritt angewelkten Kartoffeln.

Ueber die Zeitpunkte der Assimilation der Grundelemente, aus denen die Pflanzen sich aufbauen, von Isidore Pierre.**) — Verf. bediente sich der für derartige Untersuchungen allgemein üblichen Methode, welche darin besteht, dass man Pflanzen in verschiedenen Entwickelungsstadien erntet und ihren Gehalt an organischen Substanzen, an Stickstoff und an Aschenbestandtheilen ermittelt. Untersucht wurden in dieser Weise vom Verf. Weizen und Raps.

Ueber die Zeitpunkte der Assimilation der Grundelemente, aus denen die Pflanzen sich aufbauen.

*) cf. Jahresbericht. X. Jahrgang. S. 136.

**) Compt. rend. Bd. 68. S. 1526.

A. Weizen. — 1. Es wurden 1862 von einem mit Dammerde gedüngten Felde pro Hectare geerntet Kilogramme:

Bestandtheile.	19. April	16. Mai	13. Juni	29. Juni	13. Juli	30. Juli
	Grad der Entwickelung.					
	Die Halme begannen zu schiessen	Nach dem Aufrollen d. obersten Blätter war die Aehre kaum zu finden	Die Aehren begannen sich zu zeigen	Die Aehren hatten abgeblüht	Die Mehrzahl der Aehren begann gelb zu werden	Reife
Organische Stoffe . . .	888,0	2141,1	4962,5	6083,0	6520,9	6510,5
Stickstoff	35,8	57,8	72,6	73,2	68,7	67,8
Kieselsäure	25,2	67,2	153,7	192,0	203,8	206,6
Eisenoxyd mit Spuren von Manganoxyduloxyd	1,3	9,3	14,2	20,5	14,8	15,8
Phosphorsäure	7,2	13,5	16,7	18,3	17,4	18,8
Kalk	14,8	26,1	37,6	38,0	40,3	32,3
Magnesia	2,7	6,3	7,4	8,0	7,0	7,5
Kali	16,3	22,6	37,2	42,7	33,2	32,7
Natron	3,9	4,2	8,2	9,7	9,5	5,7

2. Es wurden 1864 von einem mit Strassendünger (an Chlornatrium reich) versehenen Felde pro Hectare geerntet Kilogramme:

Bestandtheile.	11. Mai	3. Juni	22. Juni	6. Juli	25. Juli
	Grad der Entwickelung.				
	Vor d. Aehrenbildung	Aehren entwickelt	Ende der Blüthe	Körner noch weich	Reife
Organische Stoffe . . .	1239,3	2787,8	5309,1	5743,3	5731,6
Stickstoff	50,9	52,1	89,9	84,6	78,6
Kieselsäure	35,3	67,3	127,8	104,0	108,8
Eisenoxyd	5,6	5,2	6,9	6,9	5,9
Phosphorsäure	9,8	11,9	18,7	17,7	16,2
Kalk	17,5	21,7	31,3	28,6	23,8
Magnesia	3,5	3,7	7,5	6,7	7,5
Kali	22,0	23,4	27,0	27,9	23,5
Natron	13,8	21,0	24,5	20,6	14,8

Der bedeutende Natrongehalt des Weizens von 1864 wird von dem Verf. aus dem Reichthum des Strassendüngers an Kochsalz erklärt.*)

*) Nach Peligot — cfr. »Nähere Pflanzenbestandtheile etc.« — gehört der Weizen zu denjenigen Vegetabilien, deren Aschen keine Natronsalze enthalten.

B. Raps. — Es wurden pro Hectare geerntet Kilogramme:

Bestandtheile.	22. März	2. April	6. Mai	6. Juni	20. Juni
	Grad der Entwickelung.				
	Kurz vor der Blüthe; Höhe der Pflanzen 50 Cm.	Blüthe; Höhe der Pflanzen 95 Cm.	Die Pflanzen hatten vollständig abgeblüht und eine Höhe von 122 Cm. erreicht.	Körnerbildung bereits weit vorgeschritten; Höhe der Pflanzen 136 Cm.	Alle Blätter waren abgefallen, die Schoten begannen gelb zu werden.
Gesammternte*)	2896	3393	7172	8045	8005
Aschenbestandtheile .	338,7	393,3	853,9	806,9	578,1
Stickstoff	77,6	82,4	121,7	116,7	111,1
Phosphorsäure	30,8	37,0	73,0	73,6	78,1
Kalk	95,6	112,2	259,9	255,0	175,9
Magnesia u. Alkalien.	139,3	152,3	259,9	213,3	209,6

Die Resultate dieser Untersuchungen sind eine Bestätigung der bekannten Thatsache, dass die lebhafteste Assimilation zur Zeit der Blüthe stattfindet, dass die Pflanzen gegen das Ende der Blüthe ihr grösstes Gewicht beinahe vollständig erreicht und bereits alle Aschenbestandtheile aufgenommen haben, welche sie zur Zeit der Reife enthalten. Die durch eine Pflanze herbeigeführte Erschöpfung des Boden an Nährstoffen erreicht mithin ihren Höhepunkt mit dem Stadium der Blüthe, und alle nach dieser Epoche dem Boden zugeführten Dungmittel bleiben ohne Einfluss auf das Ernteergebniss.

Zur Erklärung der nach der Blüthe noch stattfindenden Zunahme an organischen Substanzen stellt Verf. für den Weizen folgende Berechnung auf: Vorausgesetzt, dass der active Theil des Pflanzenstandes in diesem Entwickelungsstadium eine Höhe von 50 Cm. habe, so würde dies für einen Hectare einer Luftschicht von 5000 Cubm. entsprechen. Ferner angenommen, dass die atmosphärische Luft durchschnittlich 0,0005 ihres Volumens Kohlensäure enthalte und dass nur die Hälfte dieses Gases von den Pflanzen zerlegt werde, so würde die zerlegte Kohlensäure 5000 . 0,00025 = 1,25 Cubm. = 1,25 . 1,52 . 1,3 = 2,45 Kilogr. betragen. Wenn sich die Luft nur 20 mal des Tages erneuerte, so würden 50 Kilogr. Kohlensäure von den Pflanzen zerlegt und hierbei 50 × 0,2727 = 13,63 Kilogr. Kohlenstoff assimilirt werden. Da endlich der Kohlenstoff etwa die Hälfte der organischen Pflanzensubstanz ausmacht, so beträgt nach dieser Berechnung die tägliche Zunahme an organischer Materie 13,63 . 2 = 27 Kilogr., und dies entspricht für die 14 Tage nach der Weizenblüthe einer Zunahme von rund 400 Kilogr. pro Hectare. Diese Zahl entfernt sich nicht zu weit von der wirklich stattgehabten Production.

*) Im Original findet sich ein offenbarer Druckfehler, welcher auch in die deutsche Uebersetzung — Wochenbl. d. Annal. d. Ldw. 1869. S. 387 — übergegangen und dadurch entstanden ist, dass der Decimalstrich eine Stelle zu weit nach links gerückt ist.

Ueber die Functionen der Blätter.

Ueber die Functionen der Blätter, von Boussingault; Fortsetzung.*) — Zur Erkennung selbst der kleinsten Mengen des bei der Kohlensäurezerlegung durch die Pflanzen frei werdenden Sauerstoffs bediente sich Verf. der nachstehenden Methode:

Bekanntlich oxydirt sich der Phosphor an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur langsam und verbreitet hierbei Nebel, welche im Dunklen leuchten. Eine Phosphorstange, welche neben ein grünes Blatt in ein nur aus Kohlensäure und Wasserstoff bestehendes Gasgemenge gebracht wird, kann sich nur auf Kosten des von der Kohlensäurezerlegung herrührenden Sauerstoffs oxydiren; und nur so lange, wie diese Reduction der Kohlensäure stattfindet, werden Nebel am Tageslicht und wird Leuchten im Dunklen wahrnehmbar sein. Nachdem Verf. durch mehrere Experimente sich überzeugt hatte, dass die Blätter, resp. Nadeln des Oleanders, des Lebensbaumes und der Lärche durch die Gegenwart von Phosphor in ihren Functionen nicht gestört werden, ging er an die Lösung der nachfolgenden Fragen:

1. Zerlegen die Blätter Kohlensäure bei absoluter Dunkelheit? Bei 2 Versuchen, von denen der eine bei 18, der andere bei 30° C. in der Dunkelkammer angestellt wurde, bemerkte man nicht das mindeste Leuchten einer Phosphorstange, welche mit grünen Blättern zusammen unter eine mit Kohlensäure und Wasserstoff gefüllte Glasglocke gebracht war. Hieraus folgt, dass bei gänzlicher Abwesenheit des Lichtes keine Kohlensäure durch die Blätter zerlegt wird.

2. Zerlegen die Blätter Kohlensäure bei einem sehr schwachen diffusen Licht? Verf. stellte wiederholt Glocken, welche zum dritten Theil und darüber mit Kohlensäure, im Uebrigen mit atmosphärischer Luft gefüllt waren, an der Nordseite eines grossen Gebäudes auf. Einzelne Blätter, welche unter diese Glocken gebracht wurden, athmeten bei wolkenlosem Himmel fast dasselbe Volumen Sauerstoff aus, wie in directem Sonnenlicht. Beweis für die Kohlensäurezerlegung im zerstreuten Licht ist auch die bekannte Thatsache, dass in den Aequatorialwäldern, deren Laubdach für die Sonnenstrahlen häufig ganz undurchdringlich ist, trotz des Halbdunkels eine höchst üppige Vegetation stattfindet. Uebrigens hört die Kohlensäurezerlegung noch vor dem Eintritt der vollständigen Dunkelheit auf, wie aus folgendem Versuch hervorgeht: Nach einem schönen und heissen Tage wurde sofort mit Sonnenuntergang und bei einer Lufttemperatur von 24° C. ein Oleanderblatt in ein Gemisch von Kohlensäure und Wasserstoff eingeführt und hierin bis zur stockfinstren Nacht belassen. Als darauf an Stelle des Blattes eine Phosphorstange unter die Glocke gebracht wurde, blieb dieselbe dunkel; mithin war kein Sauerstoff in dem Gasgemisch enthalten.

3. Zerlegen die Blätter Kohlensäure auch bei niedrigen Temperaturgraden?

Im Schatten wurde Kohlensäure reducirt durch die Nadeln der Lärche bei + 0,5 bis 2,5° C., durch Wiesengräser bei + 1,5 bis 3,5° C.

*) Compt. rend. Bd. 68. S. 410.

4. Besitzen die jungen Blätter schon die Fähigkeit, im Lichte Kohlensäure zu zerlegen? Wenn man Samenlappen, Niederblätter, kaum gefärbte Blätter in Wasser, welches mit Kohlensäure gesättigt ist, taucht und dem Sonnenlichte aussetzt, so bemerkt man nicht die mindeste Entwicklung von Sauerstoff. Dies berechtigt aber keineswegs zu dem Schluss, dass hier überhaupt keine Zerlegung von Kohlensäure stattfindet. Denn das Volumen des Wassers ist gross genug, um die wenigen frei werdenden Bläschen von Sauerstoffgas aufzunehmen, resp. ihre Absorption durch das Parenchym der eingetauchten Blätter zu begünstigen. Auch von ausgewachsenen völlig grünen Blättern erhält man, wenn sie in kohlensäurehaltiges Wasser getaucht werden, stets eine geringere Menge von Sauerstoff, als wenn sie in einem gasförmigen Mittel functioniren.

Auf Grund zahlreicher Versuche kann man annehmen, dass die jugendlichen Blätter Kohlensäure zu zerlegen beginnen, sobald ihre Färbung dem stumpfen Gelbgrün 1 bis $^1/_{10}$ Schwarz der chromatischen Kreise Chevreul's*) entspricht.

5. Zerlegen die bei Abschluss des Lichtes gebildeten Blätter Kohlensäure sofort nachdem sie an's Licht gebracht sind? Am 31. Juli 1868 wurden Samen von Mais zum Keimen im Dunkelzimmer ausgelegt. Am 15. August hatten die Blätter eine Länge von 25 bis 30 Cm. erreicht, ihre Farbe war gelb 1, nicht stumpf nach Chevreul. Am Mittag desselben Tages wurden die Pflanzen dem diffusen Lichte ausgesetzt, und schon am Morgen des folgenden Tages war ein grüner Farbenton unverkennbar, derselbe trat schärfer an der Basis als an der Spitze der Blätter hervor. Am 18. August war die Färbung der unteren Blattpartie bereits grüngelb 2 nicht stumpf, und zwar bestand kein merklicher Unterschied in der Färbung der oberen und der unteren Blattfläche. Am 22. August waren die beiden Flächen sämmtlicher Blätter gelbgrün 2 stumpf bis $^1/_{10}$ schwarz gefärbt. Diese Färbung, resp. das Erscheinen einer grösseren Menge Chlorophyll war mithin im zerstreuten Licht nach 6 bis 7 Tagen eingetreten. Die Temperatur während dieser Zeit schwankte zwischen 22 und 26°. Die Kohlensäurezerlegung durch die Maisblätter wurde zwar erst merkbar, nachdem sie gelbgrün 1 nicht stumpf gefärbt waren; es lässt sich aber annehmen, dass dieselbe sofort mit dem Auftreten der ersten Chlorophyllkörner ihren Anfang nimmt.

6. Hört die im Sonnenlicht begonnene Zerlegung der Kohlensäure durch die Blätter sofort auf, nachdem dieselben der Einwirkung des Lichtes entzogen sind? Oleanderblätter, deren Oberfläche 70 □ Cm. betrug, wurden in mit Kohlensäure und Wasserstoff gefüllte Glocken gebracht und parallel mit der Blattrippe Phosphorstangen von verschieden grosser Oberfläche an Platindrähten aufgehängt. Nachdem die Apparate bei einer Lufttemperatur von 24° der Einwirkung der Sonnenstrahlen eine Zeit lang ausgesetzt waren, wurden sie schnell in die Dunkelkammer gebracht.

*) Näheres über »contraste simultané des couleurs« ist zu finden in »Cours de chimie générale par J. Pelouze et E. Fremy.« t. 3. p. 675.



Daselbst befand sich ein Beobachter, welcher durch längeren Aufenthalt im Dunklen seine Augen für die Wahrnehmung des geringsten Lichtschimmers empfindlich gemacht hatte. In einem Nebenzimmer hielt sich ein anderer Beobachter auf, welcher an einem Chronometer mit lauter Stimme die Secunden ablas. Die Resultate von 3 derartigen Versuchen waren:

Dauer der Phosphorescenz im Dunklen	Oberfläche der Phosphorstange
Secunden	□Cm.
40	14,1
0	90,5
90	1,6

Es fand mithin kein Leuchten statt, wenn die Oberfläche der Phosphorstange gross genug war, um alles im Licht entbundene Sauerstoffgas zu absorbiren; und hieraus folgt, dass die durch das Oleanderblatt im Licht begonnene Zerlegung der Kohlensäure sofort aufhört, nachdem das Blatt in absolute Finsterniss versetzt ist. Oleanderblätter verhalten sich mithin anders wie Wasserpflanzen, welche nach der Wahrnehmung van Thieghem's*) die im Sonnenlicht begonnene Zerlegung der Kohlensäure noch eine Zeit lang in der Dunkelheit fortsetzen.

Ueber die Wässerung der Gewächse aus dem Untergrund.

Ueber die Wässerung der Gewächse aus dem Untergrund, von A. Müller.*) — Ausgangs Juni 1868, nach längerer anhaltender Trockenheit, wurde eine grössere Anzahl Erdproben in verschiedener Tiefe von den Feldern des akademischen Experimentalgutes und von dem Versuchsgarten zu Stockholm entnommen und der Wassergehalt derselben ermittelt. Durch eine Vergleichung der gestaltlichen Entwicklung der auf den einzelnen Bodenarten gewachsenen Pflanzen mit dem für die tieferen Schichten derselben Bodenarten gefundenen Wassergehalt erfährt man, dass dem normalen Habitus der Pflanzen ein von der Oberfläche nach der Tiefe anfänglich — bis zu 60 Cm. — schnell, dann langsamer zunehmender Wassergehalt des Bodens entspricht. Da nun die Oberfläche des Bodens durchschnittlich nur 1,5 Proc. Wasser enthielt, während sie beim Liegen an feuchter Luft 4,2 Proc. aufzunehmen vermochte, so musste die Wasserzufuhr allein aus den tieferen Schichten erfolgt sein. Dass an dieser Wässerung der Gewächse auch die über 30 Cm. tiefen Bodenschichten Theil genommen haben, folgt aus dem Verkümmern von Klee und Timotheumgras an den Standorten dieser Pflanzen befand sich bereits 30 Cm. unter der Erdoberfläche felsiger, für die Wurzeln undurchdringlicher Untergrund.

Ueber das Minimum von Wasser, bei welchem die Pflanzen noch bestehen können.

Ueber das Minimum von Wasser, bei welchem die Pflanzen noch bestehen können, von E. Risler.**) — Am 29. Juni 1868 wurden acht Blumentöpfe, jeder mit 28 Kilogr. Erde gefüllt und mit Hafer, Weizen, Mais, Buchweizen, Erbsen, Wicken, Kartoffeln und rothen Rüben

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. XI. S. 168.

**) Archives des sciences phys. et natur., XXXVI, 27.

besät, resp. bepflanzt. Die Töpfe wurden zum Schutz gegen Regen in einem Gewächshause aufgestellt, doch so, dass sie den Sonnenstrahlen ausgesetzt waren. Durch Oeffnen der Fenster wurde für genügende Luftcirculation Sorge getragen. Der Wassergehalt der Erde betrug zu Anfang des Versuchs 9,8 Proc. Von Zeit zu Zeit wurden die Töpfe mit zugewogenen Mengen Wassers begossen.

Nachdem die Pflanzen einen gewissen Grad der Entwickelung erreicht hatten, liess der Verf. zu verschiedenen Malen den Wassergehalt des Bodens so weit herabsinken, dass die Pflanzen zu kränkeln begannen. Durch eine Wägung erfuhr man, wie viel Wasser zu diesem Zeitpunkt im Boden noch enthalten war. Nachstehende Tabelle enthält die Resultate dieser Versuche:

Pflanzen	15. Juli		27. Juli		5. August		10. August		1. September	
	Relative Feuchtigkeit der Luft									
	72 Proc.		55 Proc.		79 Proc.		63 Proc.		69 Proc.	
	Temperaturmaximum im Schatten ausserhalb des Gewächshauses ° C.									
	26,7 °		32,7 ° (vor einem Ungewitter)		24,8 ° (nach einem Regen)		32,8 °		26,4 °	
	Wassergehalt des Bodens Proc.	Stand der Pflanzen	Wassergehalt des Bodens Proc.	Stand der Pflanzen	Wassergehalt des Bodens Proc.	Stand der Pflanzen	Wassergehalt des Bodens Proc.	Stand der Pflanzen	Wassergehalt des Bodens Proc.	Stand der Pflanzen
the Rübe	12,55	Hinreichende Feuchtigkeit	8,13	Blätter welk	7,46	Blätter sehr welk	—	—	—	—
artoffeln .	—	—	11,08	Hinreichende Feuchtigkeit.	9,21	Hinreichende Feuchtigkeit	10,27	Blätter welk	6,50	Pflanzen vertrocknet
afer	13,53	Hinreichende Feuchtigkeit	10,12	Blätter welk	10,13	Blätter frisch	10,50	Hinreichende Feuchtigkeit.	6,70	Pflanzen vertrocknet
chweizen	16,72	Hinreichende Feuchtigkeit	16,67	Blätter ein wenig welk	12,96	Blätter sehr gesund	13,00	Blätter sehr gesund	7,80	etwas welk
Weizen . . .	15,00	Hinreichende Feuchtigkeit	10,92	Blätter welk	10,78	Pflanzen schimmlig	—	—	—	—
ais	16,13	Hinreichende Feuchtigkeit	12,44	Blätter schlaff	12,01	Eben hinreichende feuchtigkeit	11,98	Beginnen zu leiden	7,60	Pflanzen welk
bsen . . .	15,61	Hinreichende Feuchtigkeit	11,70	Blätter welk	10,77	Blätter vertrocknet	—	—	—	—
icken . . .	15,40	Hinreichende Feuchtigkeit	11,40	Blätter welk	11,79	Blätter vertrocknet	—	—	—	—

Das zulässige Minimum des Bodenwassers beträgt hiernach:

Für Buchweizen	8 Proc.
» Kartoffeln	9—10 »
» Hafer	10—11 »
» Mais	11—12 »
» Erbsen	12 »
» Wicken	12 »

Der Verf. fügt hierzu noch folgende Bemerkungen:

1. Das Minimum des für die Pflanzen nöthigen Wassers scheint mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft zu wechseln. So hatten am 27. Juli mit Ausnahme der Kartoffeln alle Pflanzen welke und herabhangende Blätter; am 5. August dagegen hatten, trotzdem die Erde trockner war als am 27. Juli, der Hafer, der Buchweizen und der Mais ein sehr frisches Ansehen wieder gewonnen.

2. Das Minimum des nöthigen Wassers richtet sich ferner nach dem Entwicklungsstadium, in welchem sich die Pflanzen befinden. Keine der Versuchspflanzen war aus der Periode der Blüthe herausgetreten. Der Weizen, für den Ende Juni eine zu späte Saatzeit ist, hatte sich mit Schimmel bedeckt.

3. Die Pflanzen gehen nicht auf ein Mal zu Grunde. Die Rübe z. B., wenn sie durch Dürre leidet, versorgt eine Zeit lang ihre jungen Blätter auf Kosten der unterirdischen Organe mit Wasser. —

Ueber Wasserverdunstung durch die Pflanzen.

Ueber Wasserverdunstung durch die Pflanzen, von H. Marié Davy.*) — Eine Anzahl Blumentöpfe wurde mit Gartenboden gefüllt, jeder Topf mit einer anderen Pflanze bestellt und die Oberfläche des Bodens mit einer 1 Cm. hohen Schicht von Haferspreu bedeckt; ein im Uebrigen ganz ebenso beschickter Topf blieb ohne Pflanze. Sämmtliche Töpfe wurden inmitten eines Rasenstückes so tief eingegraben, dass sie mit dem letzteren gleiche Oberfläche hatten. Bei Beginn des 10 Tage — bis zum 29. Juli 1868 — dauernden Versuches erhielten die gewogenen Töpfe ein bestimmtes Quantum Wasser. Aus dem Gewichtsverlust erfuhr man die durch Boden und Pflanze verdunstete Wassermenge und nach Abzug des vom pflanzenlosen Topf evaporirten Wassers das von den Pflanzen allein transpirirte Wasserquantum. Nachstehend die Resultate:

---

*) Journ. d'agricult. prat. 1869. Bd. II. S. 234.

Namen der Pflanzen	Höhe der Pflanzen Cm.	Verdunstetes Wasser vom 1. bis 5. Tag nach dem Begiessen Gr.	Verdunstetes Wasser vom 6. bis 10. Tag nach dem Begiessen Gr.	Mittlere Verdunstung pro Tag. Gr.
I. Bäume mit immergrünen Blättern.				
Ceder	60	336,2	277,9	61,4
Wachholder	62	176,0	147,4	32,3
Weisstanne	40	150,0	113,5	26,3
Lebensbaum	46	236,9	168,0	40,5
Buchsbaum	25	203,1	178,6	38,2
II. Sträucher.				
Spiraea prunifolia	59	264,0	235,0	49,9
Weigelia rosea	28	197,1	178,6	37,6
Spanischer Flieder	27	258,9	158,6	41,7
Fuchsia	45	358,8	351,4	71,0
III. Krautartige Gewächse.				
Geranium	27	251,8	19,4	27,1
Schminkbohne	20	306,6	180,0	48,7
Rasen	10	367,8	316,9	68,5

Ueber die Wasserverdunstung einiger Kulturpflanzen.

Ueber die Wasserverdunstung einiger Kulturpflanzen führte A. Hosaeus*) im Sommer 1868 Versuche aus. Hierzu dienten Bechergläser von 15 Cm. Höhe und 10 Cm. lichter Weite, jedes gefüllt mit 1000 Gr. lufttrockner Feinerde und begossen mit 100 Gr. Wasser. Es wurde mit fünf Pflanzenarten experimentirt: die für Gerste und Erbsen (1. Versuchsreihe) benutzte Erde wird als Quarzsandboden bezeichnet; Bohnen, Hafer und Wicken (2. Versuchsreihe) wuchsen in sandigem Lehm.

Proc.	Quarzsandboden	Sandiger Lehm
Wasserhaltende Kraft	31,7	43,5
Absorptionsvermögen für Phosphorsäure	0,0137	0,0825
» » Kali	0,1340	0,2130
» » Ammoniak . .	0,4080	0,3850
Mechanische Zusammensetzung:		
Staubfeiner Thon	17	57
Feiner Sand	7	28
Streusand	76	15

Der sandige Lehm enthielt 28 Proc. kohlensauren Kalk und 4,5 Proc. organische Substanz. Der Quarzsandboden wurde mit etwas Superphosphat, salpetersaurem Kali und schwefelsaurer Magnesia gedüngt.

Durch Einsetzen der Gläser in Holzkisten von derselben Höhe und durch Umgeben mit Moos wurde die Einwirkung von Licht und Wärme möglichst auf die Bodenoberflächen beschränkt; bei dem Aufstellen der Kisten wurde

*) Annalen der Landwirthschaft. Bd. 54. S. 259.

darauf Bedacht genommen, dass Licht und Luft zu sämmtlichen Gläsern gleichmässig Zutritt hatten. So oft es nöthig schien, wurden die Gläser gewogen und durch Wasserzusatz die Anfangsgewichte wieder hergestellt. Der Gewichsverlust ergab jedesmal die Menge des durch Pflanzen und Boden verdunsteten Wassers (A+B). Um das von dem Boden allein verdunstete Wasserquantum (B) zu erfahren, wurden für jede Versuchsreihe 2 Gläser von denselben Dimensionen und mit derselben Füllung, aber ohne Pflanzen aufgestellt, zugleich mit den bewachsenen Gläsern gewogen und nach Bedürfniss auf ihren ursprünglichen Wassergehalt gebracht. $(A + B) - B = A$, d. h. Menge des durch die Pflanzen allein transpirirten Wassers.

Vor den mit Pflanzen bestandenen beiden Bechergläsern der 1. Versuchsreihe war das eine mit einer Pflanze der zweizeiligen Sommergerste, das andere mit einer Pflanze der gemeinen gelben Futtererbse bestellt worden. Der Versuch dauerte vom 24. Juni, d. h. von dem Tage, an welchem die Pflänzchen die Erddecke durchbrachen, bis zum 23. August. An dem letzteren Tage konnte die Entwicklung der Erbsenpflanze als abgeschlossen betrachtet werden. Es waren 2 Schoten mit mehreren völlig ausgebildeten Samen und 1,5 Gr. lufttrockne Pflanzenmasse producirt worden.

Die Gerstenpflanze hatte eine Höhe von 60 Cm. erreicht; die unteren Blätter waren abgestorben, das Endblatt und der Stengel grün; die Aehre war unvollkommen mit geringem Körneransatz. Das Gewicht der lufttrocknen Pflanze betrug 1,2 Gr.

Verdunstet waren während dieser Vegetationszeit

von einer Gerstenpflanze 249 Gr.,
" " Erbsenpflanze 466 " Wasser.

Zu der 2. Versuchsreihe gehören ein Glas mit einer Pflanze der rothen Buffbohne und 2 Gläser mit resp. je 2 Futterwicken- und Haferpflanzen. Der Versuch begann mit dem 20. Juli und wurde beendet am 28. October.

Die Bohnenpflanze hatte die verschiedenen Entwicklungsstadien normal durchlaufen, eine Höhe von 50 Cm. erreicht, 6 dreizählige Blätter, 2 vollständig ausgebildete Hülsen mit 8 Samen und mehrere verkümmerte Hülsenansätze geliefert. Geerntet wurden an lufttrockner Substanz 9 Gr. Samen, 19 Gr. Stroh und 5 Gr. Wurzeln. Die beiden Haferpflanzen waren bis zum Ende der Stockbildungsperiode gelangt; sie bestanden aus 15 Halmtrieben mit je 4—6 Blättern; die Höhe von der Stengelbasis bis zur äussersten Blattspitze betrug 50 Cm. Die oberirdischen Pflanzentheile wogen frisch 27 Gr., die Wurzeln 2,5 Gr. Weniger kräftig war der Habitus der beiden Wickenpflanzen: die eine von ihnen hatte 3 Blättchen durch Insectenfrass eingebüsst; es hatten sich wiederholt neue Stengeltriebe gebildet, während die älteren theilweise verwelkten; bei der Ernte resultirten 22 grüne Blätter mit 6 bis 14 Fiederblättchen und zahlreiche Wickelranken; die Höhe betrug 35 Cm. An grünen oberirdischen Organen wurden 4 Gr., an luftrocknen Wurzeln wurde 1 Gr. geerntet.

Es hatten während der Dauer des Versuchs verdunstet

eine Bohnenpflanze	1040 Gr.,	
zwei Wickenpflanzen	504 „	
zwei Haferpflanzen	888 „	Wasser.

Der Verf. macht zum Schluss darauf aufmerksam, dass die Kenntniss der durch verschiedene Vegetabilien evaporirten Wassermengen ein praktisches Interesse hat, insofern bei einem rationellen Fruchtwechsel nicht blos auf das ungleiche Nahrungsbedürfniss, sondern auch auf die ungleiche Transpiration der Kulturpflanzen Rücksicht zu nehmen sei.

Ueber die Wasserverdunstung durch die Pflanzen, von P. Dehérain.*)

Ueber die Wasserverdunstung durch die Pflanzen.

1. Ein Weizenblatt im Gewicht von 0,390 Gr. wurde mit Hülfe eines gespaltenen Korkes in einem gewogenen Reagirglase befestigt und hierauf der Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt. Derartige Expositionen fanden drei, jede in der Dauer einer halben Stunde, statt. Aus der Gewichtszunahme der Röhre erfuhr man die Menge des durch das Blatt evaporirten Wassers, es waren dies resp. 0,141, 0,130, 0,121 Gr. Die Wasserverdunstung durch das Weizenblatt setzte sich also fast mit gleicher Stärke fort, trotzdem eine nicht unbedeutende Menge tropfbar flüssigen Wassers in der Röhre sich angesammelt hatte. Als man dasselbe Experiment mit einem Baumwollendochte, dessen eines Ende in Wasser getaucht war, anstellte, fand man nach 3 Stunden 0,086 Gr. Wasser in der Versuchsröhre, und diese Menge blieb unverändert dieselbe bei einer weiteren vierstündigen Insolation. Hieraus folgt:

»Die Wasserverdunstung vollzieht sich bei den Pflanzen unter ganz anderen Bedingungen, als bei einem leblosen Körper; denn sie setzt sich fort in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre.«

2. Art der Pflanze und Alter der Blätter üben zwar einen unverkennbaren Einfluss auf die Menge des durch die Pflanzen transpirirten Wassers aus; der wirksamste Verdunstungsfactor aber ist ceteris paribus das Licht, wie sich aus folgender Tabelle ergiebt:

---

*) Compt. rend. Bd. 69. S. 381.

Menge des in einer Stunde durch die Blatter evaporirten Wassers:

Pflanzenart	Versuchs-bedingungen	Tem-pera-tur ° C.	Blatt-gewicht	Gewicht des gesam-melten Wassers	100 Gr. Blätter ver-dunsteten Wasser
			Gr.	Gr.	Gr.
1. Exp. Weizen . .	Sonnenschein . .	28	2,410	2,015	88,2
	Diffuses Licht . .	22	1,920	0,340	17,8
	Finsterniss	22	3,012	0,042	1,1
2 Exp. Gerste . . .	Sonnenschein . .	19	1,510	1,120	74,2
	Diffuses Licht. .	15	1,215	0,210	18,0
	Finsterniss	16	1,342	0,032	2,3
3 Exp. Weizen . .	Sonnenschein . .	22	1,850	1,330	71,8
	Finsterniss	16	2,470	0,070	2,8
4. Exp. Weizen . .	Sonnenschein . .	25	1,750	1,320	70,3
	Diffuses Licht . .	22	1,810	0,110	6,0
	Finsterniss	22	1,882	0,015	0,7
5. Exp. Weizen . .	Sonnenschein . .	15	0,171	0,168	99,0
	Finsterniss	15	0,171	0,001	0,6
6. Exp. Weizen . .	Sonnenschein . .	4	0,170	0,185	108,0
7. Exp. Weizen . .	Sonnenschein . .	15	0,180	0,170	93,0

In den 3 letzten Experimenten war die Versuchsröhre von einem Cylinder umgeben, durch welchen bei No. 5 Wasser von 15°, bei No. 6 durch Eis gekühltes Wasser, bei No. 7 eine athermane Alaunlösung circulirte. Es ergiebt sich aus diesen Versuchen, dass die Wasserverdunstung durch die Pflanzen hauptsächlich durch das Licht bedingt wird. Für die Richtigkeit dieses bereits 1748 und 1749 von Guettard erkannten Satzes spricht namentlich Versuch No. 6: In der von Eiswasser umgebenen Röhre verdunstete das Weizenblatt ein Wasserquantum, welches bedeutender als sein Eigengewicht und grösser, als die unter gewöhnlichen Bedingungen evaporirte Menge war, ohne Zweifel deshalb, weil der ausgehauchte Wasserdampf besser verdichtet wurde.

3. Um zu erfahren, ob die leuchtenden Strahlen, welche vor Allem die Zerlegung der Kohlensäure durch die grünen Pflanzenorgane begünstigen, in gleicher Weise für die Wasserverdunstung wirksam sind, wurden an den Pflanzen sitzende Blätter in eine an Kohlensäure reiche Atmosphäre eingeschlossen und die Versuchsröhren mit Cylindern umgeben, welche gefärbte Flüssigkeiten enthielten.

Folgendes waren die Resultate:

Der Umhüllungscylinder enthielt:	Menge der in einer Stunde zerlegten Kohlensäure. Cc.	Menge des in einer Stunde evaporirten Wassers. Gr.
	Gewicht des Weizenblattes 0,180 Gr. Kohlensäuregehalt der Luft 38,8 Proc.	Gewicht des Weizenblattes 0,175 Gr.
Gelbe Lösung von neutralem chromsaurem Kali	7,7	0,111
Blaue Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak . . .	1,5	0,011
Violette Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff	0,3	0,000
	Temperatur 37°. Gewicht des Blattes 0,172 Gr. Kohlensäuregehalt der Luft 22,2 Proc.	Temperatur 38°. Gewicht des Blattes 0,172 Gr.
Rothe Lösung von Carmin in Ammoniak	15,1	0,161
	Das Blatt hauchte aus:	
Grüne Lösung von Chlorkupfer .	0,9	0,010

Hieraus schliesst Verf., dass **die leuchtenden Strahlen des Spectrum's** nicht blos die Zerlegung der Kohlensäure, sondern auch **die Wasserverdunstung durch die Blätter vor allen anderen Strahlen begünstigen.**

Die Vegetation des Tabaks bei gehemmter Transpiration.

Die Vegetation des Tabaks unter einer Glasglocke und an freier Luft, von Th. Schlösing.*) — Vier Tabakpflanzen wurden, als sie ein durchschnittliches Trockengewicht von 8 Gr. erreicht hatten,**) in ebenso viel Töpfe verpflanzt, deren jeder mit 50 Litern einer gleich zusammengesetzten, mit Wasser gesättigten Erde gefüllt war. Ueber Pflanze A. wurde eine Glasglocke gestülpt, welche auf einem Zinkbehälter ruhte und bei einem Durchmesser von 53 Cm. eine Höhe von 85 Cm. hatte. Das Volumen der eingeschlossenen Atmosphäre betrug 200 Liter, erneuert wurde dieselbe durch einen beständigen Luftstrom, welcher einige Hunderttheile Kohlensäure enthielt und in der Weise regulirt wurde, dass binnen 24 Stunden 500 Liter die Glocke passirten. Nachdem ein vollständiger Verschluss hergestellt war, repräsentirte das an den Wandungen der Glocke verdichtete und in dem Zinkbassin angesammlte Wasser die Transpiration durch die Pflanze. Die Pflanzen B, C, D dienten zur Bestimmung der an freier Luft

*) Compt. rend. Bd. 69. S. 353.
**) Ermittelt aus dem Gewicht von anderen, gleich entwickelten Pflanzen.

stattfindenden Transpiration. Die Menge des von diesen Pflanzen evaporirten Wassers wurde in der Weise ermittelt, dass die Verdunstung durch die Bodenoberfläche mittelst aufgekitteter Deckel ausgeschlossen und die Menge des zum Begiessen verwendeten Wassers vom Beginn des Versuches an notirt wurde. Nachdem jede der vier Pflanzen 12 Blätter ausgebildet hatte, wurde der Versuch beendigt; weil die Höhe der Glasglocke für ein weiteres Wachsthum der Pflanze A unzureichend war. Alle 4 Pflanzen hatten während dieser Zeit fortwährend die Kennzeichen der besten Gesundheit bewahrt.

	Pflanze A.	Im Mittel der Pflanzen B, C, D.
Menge des verdunsteten Wassers . . .	7,9 Liter.	23,3 Liter.
Gewicht der trocknen Blätter	48 Gr.	37,4 Gr.

Zieht man von dem Erntegewicht die 8 Gr. des Anfangsgewichtes ab, so erhält man als Gewichtszunahme für die Pflanze A 40 Gr., für die Durchschnittspflanze der Töpfe B, C, D 29,4 Gr. Es waren mithin auf 1 Liter evaporirten Wassers producirt worden von

$$A \; \frac{40}{7,9} = 5,1 \text{ Gr.},$$

$$\text{von B, C, D im Mittel} \; \frac{29,4}{23,3} = 1,3 \text{ Gr. Trockensubstanz.}$$

100 Theile Trockensubstanz gaben

	A.	B, C, D.
Rohasche . . .	13,0	21,8

100 Theile Rohasche enthielten:

	A.	B, C, D.
Kali	23,40	19,00
Kalk	30,76	31,48
Magnesia	3,65	3,93
Eisenoxyd	0,65	0,99
Phosphorsäure	3,68	1,89
Schwefelsäure	6,14	5,36
Chlor	6,51	10,21
Kieselsäure und Sand . .	4,59	10,76
Kohlensäure	23,00	19,25

Da die Aschenprocente einer unter normalen Verhältnissen wachsenden Tabakpflanze in der Zeit vor der Blüthe wenig schwanken, so kann man den ursprünglichen Gehalt an Rohasche ebenfalls zu 21,8 Proc. annehmen und folgende Berechnung aufstellen:

	Blätter von A.	Blätter von B, C, D.
Rohasche am Schluss des Versuches	$\frac{13{,}48}{100} = 6{,}24$	$\frac{21{,}8 \cdot 37{,}4}{100} = 8{,}15$
» » Beginn » »	$\frac{21{,}8 \cdot 8}{100} = 1{,}74$	$= 1{,}74$
Zunahme an Rohasche während des Versuches	4,50 Gr.	6,41 Gr.

Von diesen Zahlen ist die Kohlensäure mit 1/5 in Abzug zu bringen; man erhält dann:

	A.	B, C, D.
Menge der während des Versuches in die Blätter gelangten Mineralstoffe	3,6 Gr.	5,1 Gr.
Verhältniss zwischen der Zunahme an Mineralstoffen und der Gesammtzunahme	$\frac{3,6}{40} = 0,09$	$\frac{5,1}{29,4} = 0,174$

Die unter der Glocke producirte Trockensubstanz hatte mithin nur die Hälfte von den Aschenbestandtheilen erfordert, welche bei der Vegetation an freier Luft aufgenommen waren.

Es enthielten ferner 100 Theile Trockensubstanz der Blätter:

Nähere organische Bestandtheile.	A.	B, C, D.
Nicotin	1,32	2,14
Oxalsäure (als Anhydride berechnet)	0,24	0,66
Citronensäure (als Anhydride berechnet)	1,91	2,79
Aepfelsäure (als Anhydride berechnet)	4,68	9,48
Pectinsäure, bei 100° getrocknet . . .	1,78	4,36
Grünes Harz	4,00	5,02
Cellulose	5,36	8,67
Stärkmehl	19,30	1,00
Proteïnkörper	17,40	18,00

Aus dieser Tabelle erfährt man, dass Pflanze A im Vergleich mit B, C, D kaum die Hälfte von organischen Säuren enthielt. Der Gehalt an Harz und Cellulose differirt weit weniger. Von Proteïnstoffen wurden fast die gleichen Mengen in beiden Sorten von Blättern gefunden, während unter der Annahme eines constanten Verhältnisses zwischen Stickstoff und Phosphorsäure die Blätter von A weit reicher an Eiweisskörpern hätten sein sollen. Das Stärkmehl endlich ist in den Blättern von A bis zu einer ganz aussergewöhnlichen Höhe angesammelt. Eine grössere Anzahl von Analysen ergab stets eine nur geringe Menge von Amylum in den Tabaksblättern, während in Pflanze A fast 1/5 der Trockensubstanz aus diesem Kohlehydrat bestand. Diese letztere Thatsache erklärt Verf. im Einklang mit den Forschungen von H. v. Mohl, Naegeli, Gris, Sachs u. A. in folgender Weise: Die unter normalen Verhältnissen vegetirende Tabakspflanze nimmt die Mineralstoffe nach Maassgabe ihres Bedürfnisses auf, während gleichzeitig das anfänglich gebildete Stärkmehl in andere stickstofflose Körper (hauptsächlich Säuren) umgewandelt wird. Wird aber die Transpiration durch die Blätter in erheblicher Weise beschränkt und tritt in Folge dessen ein Mangel an Aschenbestandtheilen ein, so bleibt ein Theil des ursprünglichen Stärkmehls ohne Verwendung für die weiteren Metamorphosen, und es hat nichts Ueberraschendes, wenn man diesen Körper in der Pflanze angehäuft findet.

Ueber die Rolle des Milchsaftes bei Morus alba.

Ueber die Rolle des Milchsaftes bei Morus alba L., von E. Faivre.*) — Der Milchsaft ist kein transitorisches Produkt; er findet sich das ganze Jahr hindurch in Stamm und Wurzeln. In den absterbenden Organen verschwindet er allmälig. An der Basis der Knospen ist er sehr reichlich vorhanden; in den Blättern tritt er vorzugsweise im Blattsaum auf. Mit der Entfaltung der Knospen nimmt der Milchsaft in den Zweigen bedeutend ab. Stecklinge von solchen Zweigen mit sich entfaltenden Knospen, in denen der Milchsaft theilweise consumirt war, wuchsen nicht. Wurde die Rinde eines Zweiges durch Ringelschnitte in einzelnen Querzonen entfernt, so entwickelten sich die Augen einer stehen gebliebenen Rindenzone in dem Verhältniss zur Grösse der stehen gebliebenen Rinde. Gar nicht entwickelten sich die Augen, wenn man vor ihrer Entfaltung die Rinde in ihrer nächsten Umgebung gänzlich entfernte. Dass die Blätter vorzugsweise die Behälter für den Milchsaft bei einem jungen Zweige sind, geht daraus hervor, dass reichlich Milchsaft austritt, wenn man einen beblätterten Zweig quer durchschneidet; entfernt man dagegen schnell die Blätter und schneidet darauf sofort den Zweig durch, so tritt nur eine ungefärbte Flüssigkeit aus der Schnittfläche. Wenn man ferner im Sommer einen Blattstiel quer durchschneidet, so tritt aus dessen peripherischen Gewebeschichten reichlich weisser Milchsaft aus; entfernt man dagegen vorher den Blattsaum und macht nachher einen Querschnitt durch den Blattstiel, so fliesst aus der Schnittfläche keine gefärbte Flüssigkeit mehr.

Der im Winter entnommene Milchsaft enthält eiweissartige Substanzen, Zucker und Fett. Prof. Voigt am Lyceum zu Lyon hat 5—10 Proc. Traubenzucker im Milchsaft gefunden.

Diese Zuzammensetzung des Milchsaftes und sein Verhalten bei der beginnenden Vegetation führen den Verf. zu dem Schlusse, dass diese Flüssigkeit eine wesentliche Rolle bei der Ernährung spielt und dass sie keine blosse Excretion ist, obwohl sie vielleicht auszuscheidende Körper in sich aufnehmen kann.

Oxalsäure, krystallisirbarer und unkrystallisirbarer Zucker in den ober- und unterirdischen Organen der Zuckerrübenpflanze.

Studie über die Zuckerrübe, von Méhay. Fortsetzung.**) — Im Mittel mehrerer Bestimmungen wurden gefunden:

		für die Wurzeln	für die Blattstiele	für die Blätter
krystallisirbarer Zucker		12,00 Proc.	0,25 Proc.	0,00 Proc.
unkrystallisirbarer Zucker	Fermentationsprobe	0,50 »	2,72 »	1,23 »
	Probe mit Natronlauge (Ueberführung in Glucinsäure)	0,70 »	3,62 »	1,64 »
	Fehling'sche Probe	0,54 »	3,25 »	1,45 »
Oxalsäure (freie und an Kalk gebundene)		0,22 »	0,43 »	1,86 »
spec. Gewicht		1,0600 »	1,0233 »	1,0253 »
Drehungsvermögen d. Saftes (Soleil'scher Apparat)		74,00 »	3,6 »	0,5 »

*) Compt. rend. Bd. 68. S. 767.

**) Ebendaselbst. S. 754.



Hiernach kommt die relativ grösste Menge von unkrystallisirbarem Zucker in den Blattstielen vor. Derselbe besteht, wie man aus dem Drehungsvermögen schliessen kann, wahrscheinlich aus 2 Zuckerarten, welche den polarisirten Lichtstrahl nach entgegengesetzten Richtungen ablenken. Ihre Trennung ist bisher noch nicht geglückt. Oxalsäure enthalten die Blätter achtmal, die Blattstiele zweimal so viel, als die Wurzeln. Verf. sieht in diesen Resultaten einen neuen Beleg für seine schon früher aufgestellte Vermuthung, dass die Oxalsäure eines der ersten Umwandelungsprodukte der atmosphärischen Kohlensäure ist, und dass der Bildung des krystallisirbaren Zuckers diejenige des unkrystallisirbaren Zuckers voraufgeht.

Ueber die wahrscheinliche Umwandelung der Weintrauben-Säuren in Zucker.

Ueber die wahrscheinliche Umwandlung der Weintrauben-Säuren in Zucker, von A. Petit.*) — Blätter, Ranken und Trauben des Weinstocks enthalten in den verschiedenen Entwickelungsstadien beträchtliche Mengen freier Säure, welche in den Blättern eine Höhe von 13 bis 16 p. m. erreichen kann, und welche in den grünen Trauben beinahe doppelt so gross ist, wie in den reifen Trauben. Neben der Säure findet man Zucker; am reichsten daran sind die jungen Blätter — 20 bis 30 p. m. — demnächst die bereits gelben, aber noch nicht vertrockneten Blätter der reifen Trauben, während die grünen Blätter der reifen Trauben weniger und die Blätter der grünen Trauben am wenigsten Zucker enthalten. Noch ganz grüne Beeren im Gewicht von 1 bis 1,5 Gr. ergaben 36 bis 37 Gr. freie Säure (ausgedrückt als Weinsäure) pro Liter Saft bei einem Trockensubstanzgehalt von 58 Gr. Völlig reife Beeren derselben Traubensorte wogen 2 bis 3 Gr.; die Menge der freien Säure war auf 5 bis 6 Gr. im Liter Saft vermindert, der Gehalt an Gesammttrockensubstanz hatte dagegen eine Steigerung erfahren. Eine weitere Aufnahme von Basen während der Periode des Reifens wurde nicht beobachtet, eine Sättigung der freien Säure hatte somit nicht stattgefunden.

Dieses Verschwinden der Säure und die stufenweisen Umbildungen in den Weintrauben erklärt der Verf. in folgender Weise:

1. Die Blätter, indem sie aus den Elementen der Kohlensäure und des Wassers Cellulose bilden, setzen Sauerstoff in Freiheit. Dieser Sauerstoff verwandelt die Cellulose in Weinsäure:

$$\overbrace{C_{12}H_{10}O_{10}}^{\text{Cellulose}} + O_{14} = \overbrace{C_8\,H_4O_{10},\ 2HO}^{\text{Weinsäure}} + 4\,CO_2 + 4HO.$$

2. In der unreifen Traube findet sich eine färbende Substanz, welche das Silbernitrat reducirt. Dieser Körper entzieht der Weinsäure Sauerstoff und führt sie in Aepfelsäure über nach der Formel:

$$C_8\,H_4\,O_{10},\ 2HO - 2O = \overbrace{C_8\,H_4\,O_8,\ 2HO.}^{\text{Aepfeläure}}$$

*) Compt. rend. Bd. 69. S. 760.

3. Die Umwandlung der Aepfelsäure endlich in Zucker liesse sich durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$2(C_8H_4O_8, 2HO) - 4CO_2 = C_{12}H_{12}O_{12}.$$

Chemische Untersuchungen über das Reifen der Weintrauben, von C. Neubauer.*) — Diese Untersuchungen erstrecken sich auf:

I. die gestaltlichen und chemischen Veränderungen, welche die Trauben beim allmäligen Reifen erfahren;

II. die Zusammensetzung der Beeren von geknickten Trauben gegenüber normal entwickelten Beeren desselben Standortes;

III. die Veränderungen, welche die Trauben bei der sog. Edelfäule erleiden.

In Betreff der Untersuchungsmethode verweisen wir auf das Original und wenden uns sofort zur Wiedergabe der Resultate.

Ueber die Veränderungen der Trauben während der Periode des Reifens.

I. Ueber die Veränderungen der Trauben während der Periode des Reifens geben folgende Tabellen Aufschluss:

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. XI. S. 416.

Riesling-Trauben aus dem Königl. Domäne-Weinberg Neroberg 1868.

	27. Juli	9. Aug.	17. Aug.	28. Aug.	7. Sept.	17. Sept.	28. Sept.	5. Oct.	12. Oct.	22. Oct.
Gewicht der ganzen Traube . . in Gr.	47,55	39,9	60,3	70,8	127,6	85,73	197,6	116,85	73,3	—
Beeren . . . . in Proc.	96,15	94,39	96,41	95,48	97,16	96,91	96,47	96,34	96,21	—
Kämme . . . . »	3,85	5,61	3,59	4,52	2,84	3,09	3,53	3,66	3,79	—
Durchschnittl. Gewicht einer Beere in Gr.	0,7295	1,0634	1,0507	0,9257	1,3359	1,4443	1,7089	1,6348	1,2592	1,0452
Durchschnittl. Volum einer Beere in Cc.	0,7103	1,0334	1,0137	0,8639	1,2427	1,3178	1,5649	1,4835	1,1354	—
Specifisches Gewicht der Beeren . »	1,027	1,029	1,0365	1,0715	1,075	1,096	1,092	1,102	1,109	—
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc
Pulpa (Beeren ohne Kerne)	83,45	88,78	91,23	94,68	94,85	95,10	95,39	94,97	94,86	95,04
Feuchte Kerne	11,55	11,22	8,77	5,32	5,15	4,90	4,61	5,03	5,14	4,96
Saftmenge der Beeren	92,76	92,04	92,98	94,64	95,03	94,83	95,15	94,81	94,36	93,92
Unlösliche Bestandtheile und Kerne . .	7,24	7,96	7,02	5,36	4,97	5,17	4,85	5,19	5,64	6,08
Lösliche Bestandtheile:										
Fruchtzucker	0,599	0,896	2,251	8,155	11,966	18,431	17,478	16,907	18,632	17,861
Freie Säure ausgedr. als Weinsäurehydrat	2,675	2,858	2,846	1,973	1,197	0,952	0,805	0,816	0,943	0,592
Proteinsubstanzen*)	0,224	0,203	0,147	0,198	0,229	0,250	0,232	0,232	0,246	0,256
Nicht näher bestimmbare organ. Stoffe.	0,386	0,386	0 543	1,364	0,963	0,842	1,462	1,377	2,004	2,328
Mineralbestandtheile	0,382	0,354	0,369	0,386	0,423	0,471	0,530	0,573	0,597	0,534
Summa der löslichen Körper . .	4,266	4,697	6,156	12,076	14,778	20,946	20,507	19,905	22,422	21,571
Unlösliche Bestandtheile:										
Trockne Kerne	4,393	5,333	4,668	3,189	3,232	3,326	3,099	3,444	3,422	3,384
Asche der Kerne	(0,123)	(0,154)	(0,130)	(0,080)	(0,088)	(0,083)	(0,077)	(0,081)	(0,080)	(0,093)
Schalen und Cellulose in SO_3**) unlösl. .	1,992	1,764	1,697	1,369	1,100	1,075	1,000	1,029	1,204	1,774
In SO_3 lösliche organische Stoffe . .	0,580	0,643	0,430	0,538	0,384	0,475	0,429	0,395	0,484	0,301
Mineralbestandtheile der Schalen . .	0,021	0,017	0,016	0,015	0,017	0,018	0,020	0,013	0,028	0,058
Stickstoffhaltige Körper*)	0,257	0,201	0,206	0,248	0,237	0,279	0,302	0,304	0,506	0,560
Summa der unlöslichen Körper	7,243	7,958	7,017	5,359	4,970	5,173	4,850	5,185	5,644	6,077
Wasser	88,491	87,345	86,827	82,565	80,252	73,881	74,643	74,910	71,934	72,352
Phosphorsäure } in den ganzen Beeren	0,053	0,063	0,057	0,051	0,064	0,069	0,074	0,087	0,083	0,070
Kali . . . } (incl. Kerne)	0,257	0,217	0,237[1])	0,237[2])	0,321	0,334	0,327	0,378	0,391[3])	0,413[4])

*) Aus dem gefundenen Stickstoffgehalt nach dem Verhältniss 15,5:100 berechnet.

**) Schwefelsäure von 2 Proc.

[1]) Spur von Erweichung. [2]) Erweichung. [3]) Beeren noch ganz getüllt. Edelfaul. [4]) Faul und geschimmelt.

Oestreicher Trauben aus dem Garten des Professor Fresenius. 1868.

	17. Juli	30. Juli	3. Aug.	13. Aug.	20. Aug.	27. Aug.	3. Sept.	10. Sept.	21. Sept.	1. Oct.	13. Oct.
Gewicht der ganzen Traube . . in Gr.	88,7	121,67	127,4	123,62	144,3	172,2	157,5	189,0	154,1	119,65	62,485
Beeren . . . . in Proc.	96,95	97,56	96,96	96,91	97,26	98,06	98,06	98,53	98,03	98,21	98,25
Kämme . . . . »	3,05	2,44	3,04	3,09	2,74	1,96	1,96	1,47	1,97	1,79	1,75
Durchschnittl. Gewicht einer Beere in Gr.	1,0941	1,2996	1,6861	1,6935	1,7002	2,5711	2,3056	2,4756	2,5075	2,0079	1,5883
Durchschnittl. Volum einer Beere in Cc.	1,0742	1,2691	1,6466	1,6453	1,6277	2,4187	2,1649	2,2817	2,2795	1,8370	1,4341
Specifisches Gewicht der Beeren »	1,0185	1,024	1,024	1,0293	1,0445	1,063	1,065	1,085	1,100	1,093	1,1075
	Proc.	Proc	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Pulpa (Beeren ohne Kerne)	92,79	93,48	94,20	95,24	95,39	96,43	96,56	97,07	97,60	97,41	96,26
Feuchte Kerne	7,21	6,52	5,80	4,76	4,61	3,57	3,44	2,93	2,40	2,59	3,74
Saftmenge der Beeren	96,01	95,36	95,71	95,68	95,96	96,55	96,61	96,67	97,03	96,90	95,34
Unlösliche Bestandtheile und Kerne . .	3,99	4,64	4,29	4,32	4,04	3,45	3,39	3,33	2,97	3,10	4,66
Lösliche Bestandtheile:											
Fruchtzucker	0,562	0,707	0,713	3,417	5,211	9,646	11,156	14,572	18,127	16,708	18,704
Freie Säure, ausgedr. als Weinsäurehydrat	2,427	2,614	2,600	2,608	2,178	1,231	1,274	0,892	0,770	0,708	0,850
Proteinsubstanzen	0,446	0,378	0,433	0,316	0,306	0,461	0,486	0,439	0,561	0,693	0,615
Nicht näher bestimmbare organ. Stoffe .	0,132	—	0,224	0,252	0,159	0,762	0,519	0,641	0,524	1,159	2,414
Mineralbestandtheile	0,391	0,381	0,387	0,379	0,303	0,384	0,377	0,413	0,481	0,499	0,519
Summa der löslichen Körper . .	3,958	—	4,357	6,972	8,157	12,484	13,812	16,957	20,463	19,767	23,102
Unlösliche Bestandtheile:											
Trockne Kerne	1,728	2,830	2,656	2,626	2,462	2,198	2,147	2,245	1,707	1,794	2,581
Asche der Kerne	(0,081)	(0,073)	(0,072)	(0,074)	(0,065)	(0,062)	(0,062)	(0,062)	(0,046)	(0,054)	(0,074)
Schalen und Cellulose in SO_3 unlöslich	1,520	1,213	1,113	1,226	0,999	0,866	0,926	0,723	0,800	0,640	1,151
Mineralbestandtheile der Schalen . . .	0,011	0,016	0,018	0,024	0,022	0,016	0,013	0,011	0,016	0,024	0,034
In SO_3 lösliche organische Stoffe . .	0,447	0,373	0,324	0,241	0,373	0,178	0,144	0,209	0,212	0,364	0,356
Stickstoffhaltige Körper	0,286	0,203	0,184	0,205	0,184	0,191	0,161	0,145	0,235	0,278	0,536
Summa der unlöslichen Körper .	3,992	4,635	4,295	4,322	4,040	3,449	3,391	3,333	2,970	3,100	4,658
Wasser	92,050	—	91,348	88,706	87,803	84,067	82,797	79,610	76,567	77,133	72,240
Phosphorsäure } in den ganzen Beeren	0,050	0,069	0,062	0,060	0,032	0,057	0,060	0,061	0,065	0,083	0,094
Kali . . . . } incl. Kerne	0,165	0,194	0,231	0,268[1])	0,240[2])	0,285	0,283	0,267	0,305	0,357	0,386[3])

[1]) Beginnende Erweichung. [2]) Erweichung. [3]) Beeren faul, jedoch noch voll und wenig geschimmelt.

In den folgenden Tabellen sind die vorstehend mitgetheilten Resultate auf 1000 Stück Beeren berechnet.

1000 Stück Riesling-Beeren enthielten Gramme:

	27. Juli	9. Aug.	17. Aug.	28. Aug.	7. Sept.	17. Sept.	28. Sept.	5. Oct.	12. Oct.	22. Oct.
Durchschnittl. Gew. v. 1000 Beeren in Gr.	729,5	1063,4	1050,7	925,7	1335,9	1444,3	1708,9	1634,8	1259,2	1045,2
Fruchtzucker	4,4	9,6	23,7	75,5	159,9	266,2	298,7	276,4	234,6	186,7
Freie Säure	19,6	30,4	30,0	18,3	16,0	13,7	13,8	13,3	11,9	6,2
Proteinsubstanzen	1,6	2,2	1,5	1,8	3,1	3,6	4,0	3,8	3,1	2,7
Nicht näher bestimmbare organ. Stoffe	2,8	4,1	5,7	12,6	12,9	12,1	25,0	22,5	25,2	24,3
Mineralbestandtheile	2,8	3,8	3,9	3,6	5,7	6,8	9,1	9,4	7,5	5,6
Summa der löslichen Stoffe	31,2	50,1	64,8	111,8	197,6	302,4	350,6	325,4	282,3	225,5
Kerne	32,1	56,7	49,0	29,6	43,2	48,0	53,0	56,3	43,1	35,4
Asche der Kerne	(0,9)	(1,6)	(1,4)	(0,7)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,3)	(1,0)	(1,0)
Cellulose	14,6	18,8	17,8	12,7	14,7	15,5	17,1	16,8	15,2	18,5
Mineralbestandtheile	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,4	0,6
In SO_3 lösliche organische Stoffe	4,2	6,8	4,5	5,0	5,2	6,9	7,3	6,5	6,1	3,1
Stickstoffhaltige Körper	1,9	2,1	2,2	2,3	3,2	4,0	5,2	5,0	6,4	5,9
Summa der unlöslichen Stoffe	52,9	84,6	73,7	49,7	76,5	74,7	82,9	84,8	71,2	63,5
Wasser	645,4	928,7	912,2	764,2	1061,8	1067,2	1275,4	1224,6	905,7	756,0
Phosphorsäure	0,387	0,723	0,600	0,472	0,855	0,997	1,265	1,422	1,045	0,732
Kali	1,875	2,306	2,490	2,194	4,288	4,824	5,588	6,179	4,924	4,317

1000 Stück Beeren der Oesterreicher Trauben enthielten Gramme:

	17. Juli	30. Juli	3. Aug.	13. Aug.	20. Aug.	27. Aug.	3. Sept.	10. Sept.	21. Sept.	1. Oct.	13. Oct.
Durchschnittl. Gew. v. 1000 Beeren in Gr.	1094,1	1299,6	1686,1	1693,5	1700,2	2571,1	2305,6	2425,6	2507,5	2007,9	1588,3
Fruchtzucker	6,1	9,2	12,0	57,9	88,6	248,0	257,2	360,8	454,5	335,5	297,1
Freie Säure	26,6	34,0	43,8	44,2	37,0	31,7	29,4	22,1	19,3	14,2	13,5
Porteinsubstanzen	4,9	4,9	7,3	5,4	5,2	11,9	11,2	10,9	14,1	13,9	9,8
Nicht näher bestimmbare organische Stoffe	1,4	—	3,8	4,4	2,7	19,6	12,0	15,9	13,1	23,3	38,4
Mineralbestandtheile	4,3	5,0	6,5	6,4	5,2	9,9	8,7	10,2	12,1	10,0	8,2
Summa der löslichen Stoffe	43,3	—	73,4	118,3	138,7	321,1	318,5	419,9	513,1	396,9	367,0
Kerne	18,9	36,8	44,8	44,5	41,9	56,5	49,5	55,6	42,8	36,0	41,0
Asche der Kerne	(0,9)	(0,9)	(1,2)	(1,3)	(1,1)	(1,6)	(1,4)	(1,5)	(1,2)	(1,1)	(1,2)
Cellulose	16,6	15,8	18,8	20,8	17,0	22,3	21,3	17,9	20,1	12,9	18,3
Mineralbestandtheile	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5
In SO_3 lösliche organische Stoffe	4,9	4,8	5,5	4,2	6,3	4,6	3,3	5,2	5,3	7,3	5,7
Stickstoffhaltige Körper	3,1	2,6	3,1	3,5	3,1	4,9	3,7	3,6	5,9	5,6	8,6
Summa der unlöslichen Stoffe	43,6	60,2	72,5	73,4	68,7	88,7	78,1	82,6	74,5	62,3	74,1
Wasser	1007,2	—	1540,2	1501,8	1492,8	2161,3	1909,0	1973,1	1919,9	1548,7	1147,2
Phosphorsäure	0,547	0,897	1,045	1,016	—	1,466	1,383	1,510	1,630	1,667	1,493
Kali	1,805	2,521	3,895	4,539	4,080	7,328	6,156	7,006	7,648	7,168	6,131

Bei Besprechung dieser Zahlenreihen erörtert der Verf. vornehmlich die Frage, aus welchen Quellen der vom Tage der beginnenden Beerenerweichung an erstaunlich schnell zunehmende Fruchtzucker stammt. Da die unreifen Trauben kein Stärkmehl enthalten, die Pectinkörper aber — in den Tabellen unter den »nicht näher bestimmbaren Stoffen« einbegriffen — künstlich noch nicht in Zucker übergeführt werden konnten, so bleibt nur noch zu entscheiden, ob und in wie weit die Cellulose und die freie Säure das Material für die Zuckerbildung abgegeben haben. Dass der Zucker aus der vorhandenen Cellulose entstanden sei, oder dass durch die Lebensthätigkeit der Rebe zunächst Cellulose gebildet und diese dann in dem Maasse, wie sie entstanden in Zucker übergeführt sei, lässt sich wegen der grossen Widerstandsfähigkeit der Cellulose gegen die Einwirkung der organischen Säuren, selbst der stärksten, nicht erwarten. Gegen die Annahme, dass die vorhandene Cellulose in Zucker übergeführt sei, spricht ausserdem die geringe Abnahme ihrer absoluten Menge während der Periode des Reifens.

Die relativen und absoluten Mengen der freien Säure nehmen allerdings während des Reifens ab; deshalb aber lässt sich noch nicht auf eine — aus chemischen Gründen höchst unwahrscheinliche — Umwandlung der Säuren des Traubensaftes in Zucker

schliessen. Denn gleichzeitig mit der allmäligen Abnahme der freien Säure findet eine stetige Zunahme der Mineralbestandtheile, namentlich des Kali's, statt; und die Schlussfolgerung liegt nahe, dass die in den unreifen Beeren ursprünglich vorhandenen sauren Salze durch das fortwährend eingeführte Kali in neutrale Salze übergegangen sind. Hierfür spricht noch der Umstand, dass mit der zunehmenden Reife der Gehalt an nicht näher bestimmbaren organischen Stoffen, zu denen ja auch die gebundenen organischen Säuren gehören, wächst.

Der Verf. hält es für wahrscheinlich, dass die Beeren ein bis zu einem gewissen Grade selbstständiges Leben haben und dass der Fruchtzucker als ein Lebensproduct der entwickelten Beerenzellen anzusehen ist.

Ueber die Zusammensetzung der Beeren von geknickten Trauben.

II. Ueber die Zusammensetzung der Beeren von geknickten Trauben gegenüber normalen Beeren desselben Standortes.

Traubensorten.	Durchschnittliches Gewicht einer Beere Gr.	Durchschnittliches Volum einer Beere Cc.	Spec. Gewicht der Beeren	Freie Säure Proc.	Freie Säure In 1000 Beeren	Fruchtzucker Proc.	Fruchtzucker In 1000 Beeren
1. Ruland-Trauben aus Freitag's Neuberg in Wiesbaden:							
Volle und gesunde Beeren.	1,3556	1,2414	1,0920	0,467	6,33	17,93	243,0
Geknickte Trauben u. verwelkte Beeren	1,0069	0,9450	1,0655	1,184	11,92	13,81	139,0
2. Riesling-Trauben vom Neroberg am 28. Sept.:							
Gesunde Beeren	1,7089	1,5649	1,092	0,805	13,76	17,48	298,7
Verwelkte Beeren	0,7848	0,7307	1,074	1,018	7,99	15,67	122,98

In den Resultaten dieser Untersuchungen hat man einen Beleg für die Richtigkeit der Beobachtung, dass Weintrauben nicht nach Art von Aepfeln, Birnen und anderen Früchten nachreifen, dass sie vielmehr vertrocknen und verderben, wenn während der Zeit des Reifens der Saftzufluss in Folge einer Verletzung des Stiels aufhört.

Ueber die Veränderungen der Trauben bei der sog. Edelfäule.

III. Ueber die Veränderungen, welche die Trauben bei der sog. Edelfäule erleiden.

Nachdem durch die hohe Durchschnittstemperatur und die anhaltende Trockenheit des Jahres 1868 die Entwicklung der Weintrauben in der Weise beschleunigt war, dass sie Mitte September ihren Höhepunkt erreichte, traten von da bis Ende desselben Monats anhaltende und heftige Regengüsse ein. Durch diese ungünstige Witterung wurden die von den Winzern mit dem Namen »Edelfäule« bezeichneten Umsetzungen veranlasst, welche durch folgende Merkmale charakterisirt sind: Die Trauben verlieren ihre grünliche Farbe, werden erst gelb, schliesslich braun und von Botrytis acinorum befallen.

Ueber die Veränderungen in der Zusammensetzung während dieser Periode der Ueberreife giebt die nachstehende Tabelle Auskunft:

Resultate der reifen und edelfaulen Trauben.

Traubensorten.	Datum 1868.	Gewicht der Beeren	Volum der Beeren	Fruchtzucker		Freie Säure		Albuminate		Asche		Nicht näher bestimmbare organ. Körper		Summa der löslichen Körper		Wasser	
		Gr.	Cc.	Proc.	In 1000 Beeren	Proc.	In 1000 Beeren	Proc.	In 1000 Beeren	Proc.	In 1000 Beeren	Proc.	In 1000 Beeren	Proc.	In 1000 Beeren	Proc.	In 1000 Beeren
1. Riesling-Trauben vom Neroberg.																	
Beeren noch grün und gesund . . .	17. Sept.	1,4443	1,3175	18,43	266,2	0,952	13,7	0,250	3,6	0,471	6,8	0,842	12,1	20,95	302,4	73,38	1067,2
Beeren noch grün und gesund . . .	28. »	1,7089	1,5649	17,48	298,7	0,805	13,8	0,232	4,0	0,530	9,1	1,462	25,0	20,51	350,6	74,64	1275,3
Beeren noch grün und gesund . . .	5. Octb.	1,6348	1,4835	16,91	276,4	0,816	13,3	0,232	3,8	0,573	9,4	1,377	22,5	19,91	325,4	74,91	1224,6
Beeren edelfaul und geschimmelt . .	5. »	1,1736	—	15,74	184,7	0,903	10,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Beeren noch ganz gefüllt und grün .	12. »	1,6357	1,4783	17,86	292,1	0,817	13,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Beeren noch ganz gefüllt, oben edelfaul	12. »	1,2592	1,1354	18,63	234,6	0,943	11,9	0,246	3,1	0,597	7,5	2,00	25,2	22,42	282,3	71,93	905,7
Beeren edelfaul und geschimmelt . .	22. »	1,0452	—	17,86	186,7	0,592	6,2	0,256	2,7	0,534	5,6	2,33	24,3	21,57	225,5	72,35	756,0
B. z. Th. stark geschrumpft, u. geschimm.	23. »	1,0222	—	14,98	153,4	0,247	2,5	—	—	—	—	—	—	18,15	185,5	—	—
2. Riesling-Trauben vom Steinberg.																	
Beer. geplatzt, geschrumpft u. geschimm.	1. Nov.	0,7192	—	20,33	146,2	0,287	2,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Beeren ebenso Auslese No. I	5. »	0,6254	—	26,65	166,7	0,468	2,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Riesl.-Rüdesheim (Ehrenfels) grün u. gesund	9. »	1,1443	—	12,29	140,6	0,602	6,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Oestreicher Trauben.																	
Beeren grün und gesund	1. Octb.	2,0079	1,8370	16,71	335,5	0,708	14,2	0,693?	13,9?	0,499	10,0	1,16	23,3	19,77	396,9	77,13	1548,7
Beeren angefault und geschimmelt . .	2. »	2,2168	—	15,33	339,8	0,819	18,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B. edelfaul, noch gefüllt, wenig Schimmel	13. »	1,5883	1,4341	18,70	297,1	0,850	13,5	0,615	9,8	0,519	8,2	2,41	38,4	23,10	367,0	72,24	1147,2
Ganz edelfaul, stark geschimmelt . .	20. »	—	—	18,09	—	1,178	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Ruland-Trauben Neroberg.																	
Beeren gesund	28. Sept.	1,8083	1,6313	20,59	372,2	0,604	10,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Beeren gesund	5. Octb.	1,6535	—	19,26	318,5	0,611	10,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Beeren edelfaul und geschimmelt . .	5. »	1,6000	—	19,14	306,2	0,635	10,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Beeren sehr stark edelfaul	22. »	1,0642	—	19,38	206,2	0,705	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. Traminer Trauben . . .	12. »	1,3561	—	17,04	231,0	0,645	8,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
do.	22. »	1,5161	—	18,89	286,4	0,452	6,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
do.	31. »	1,4807	—	14,32	204,9	0,550	7,81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ueber die Bedeutung des Eisens, Chlors, Broms, Jods und Natrons als Pflanzen-Nährstoffe, von W. Knop, Dircks und Weigelt.*)

I. Versuche über die Wirkung der Eisensalze auf das Ergrünen der Chlorophyllkörner, von W. Knop. Verf. unterscheidet:

Ueber die Wirkung der Eisensalze auf das Ergrünen der Chlorophyllkörner.

1. Eigentliche Bleichsucht, Chlorose. Im Blattparenchym finden sich mehr oder weniger weit ausgedehnte weisse Stellen; die mikroskopische Untersuchung der Zellen an diesen Orten ergiebt, dass sie zu wenig Chlorophyllkörner enthalten, um dem blossen Auge grün erscheinen zu können.

2. Gelbsucht, Icterus. Die Zellen der gelbsüchtigen Blätter enthalten reichlich Chlorophyll; der Farbstoff der Chlorophyllkörner hat aber einen gelben Ton, während er in einem normalen Blatt einen grünen Ton besitzt.

1. Versuche an chlorotischen Pflanzen. Verf. prüfte die von den beiden Gris**) gemachten Angaben, indem er an Blättern von Phalaris arundinacea (Var. picta L.) und von bleichsüchtigem Mais die weissen Streifen mit Lösungen verschiedener Eisensalze (weinsaurem, äpfelsaurem, citronensaurem Eisenoxyd, Eisenchlorid und schwefelsaurem Eisenoxydul) bestrich. Hierbei kam es zwar bisweilen vor, dass das Eisensalz sich sehr fest auf der mit seiner Lösung bestrichenen Blattfläche absetzte und hier einen deutlichen Fleck hervorbrachte; niemals aber wurde ein Ergrünen der unter dem Fleck liegenden Zellen oder eine Vermehrung der Chlorophyllkörner beobachtet. Es wurden ferner aus dem Garten ausgegrabene Exemplare des Bandgrases in eine wässerige Nährstoffmichung versetzt, in welcher Eisenphosphat suspendirt war. Ein Ergrünen der bereits vorhandenen weissen Streifen wurde in keinem Falle beobachtet, eben so wenig verschwinden dieselben, wenn die Plätze im Garten, wo Phalaris wächst, mit Eisenoxydhydrat oder mit phosphorsaurem Eisenoxyd gedüngt werden. Neue Schösslinge der in ein flüssiges Medium gebrachten Bandgrasexemplare hatten allerdings zum Theil nur ganz schmale weisse Streifen, zum Theil brachen sie vollkommen grün hervor und behielten diese Farbe auch beim Auswachsen. Der Grund dafür, dass die jungen Triebe keine Chlorose zeigten, ist aber nicht in der Zufuhr von Eisen zu suchen, sondern darin, dass die Phalaris in ein Medium verpflanzt war, welches ihrer Natur besser zusagte, als das trockne Erdreich.

Die Annahme, dass die Eisensalze — auf die Blätter gestrichen oder den Wurzeln dargeboten — das Protoplasma zur Ausscheidung von Chlorophyllkörnern bestimmen, fand Verf. hiernach nicht bestätigt.

2. Versuche an icterischen Pflanzen. Neuere Vegetationsversuche haben ergeben, dass gelbsüchtige Pflanzen in kurzer Zeit ergrünen, wenn sie mit ihren Wurzeln in sehr verdünnte Lösungen eines sauer reagiren-

*) Chem. Centralblatt. 1869. S. 177. Aus d. Sitzungsber. der Gesellschaft der Wissensch. zu Leipzig mitgetheilt von W. Knop.

**) Compt. rend. t. 25. p. 276 und Ann. des sc. nat. t. 7. p. 201.

den Eisensalzes gesetzt werden. Es war daher noch festzustellen, ob in diesen Fällen die Heilung der Gelbsucht durch das den Wurzeln gebotene Eisenoxyd oder durch die Säure des Eisensalzes bewirkt wurde. Zu dem Zweck experimentirte der Verf. mit Ferrocyankalium, d. h. einer Eisenverbindung, durch welche der Säuregrad der Nährstofflösung durchaus nicht erhöht werden konnte. Die zu Grunde gelegte Nährstoffmischung enthielt die 4 Salze CaO, NO_5; KO, NO_5; KO, PO_5*;) $MgO, SO_5 + 7 aq.$ im Verhältniss von 4:1:1:1 Gewth. Maispflanzen, welche in Lösungen dieses Salzgemisches von ursprünglich 0,5, später von 1,75 p. m. Concentration erzogen wurden, waren gelbsüchtig. Als sie eine Höhe von 15 bis 20 Cm. erreicht hatten, wurden 10 Exemplare, jedes in 500 Cc. der mit 0,05 Gr. Blutlaugensalz versetzten Nährstoffmischung von 1,75 p. m. Concentration verpflanzt. Gleichzeitig wurden eine Eiche und eine Rosskastanie, welche seit Herbst 1864 in wässeriger Nährstoffmischung cultivirt waren, ferner Buchweizen und Kresse, letztere, in vielen Exemplaren, in Lösungen von derselben Zusammensetzung gezogen. Alle diese verschiedenen Pflanzenspecies veränderten die blutlaugensalzhaltige Nährstofflösung in der Weise, dass sich nach Verlauf von 8 bis 14 Tagen ein relativ starker Niederschlag von Berlinerblau aus derselben ausschied. Diese Zersetzung konnte nur durch die Thätigkeit der Wurzeln hervorgerufen sein; denn dieselbe Lösung ohne Pflanzen setzte kein Ferrocyaneisen ab. Eiche und Rosskastanie, Buchweizen und Kresse behielten ihre grüne Farbe; bei dem gelbsüchtigen Mais begann bereits am zweiten Tage nach dem Einsetzen in die blutlaugensalzhaltige Flüssigkeit ein Ergrünen in der Nähe der Blattnerven und nach Verlauf von 8 Tagen waren sämmtliche Pflanzen satt grün gefärbt. Dieser Versuch liefert den endgültigen Beweis, dass die Gelbsucht aus Mangel an Eisen entsteht und durch Zufuhr von Eisen gehoben wird.

Im Uebrigen wirkt das Blutlaugensalz schädlich auf die Pflanze ein, indem bei sehr geringen Gaben ein Stillstand in der gestaltlichen Entwicklung, bei etwas stärkeren Dosen eine Beschleunigung in dem natürlichen Verlauf der Vegetation eintritt.

Ob gelbsüchtige Blätter auch ergrünen, wenn sie mit Eisenlösungen bestrichen werden, liess sich aus desfallsigen Versuchen nicht mit Deutlichkeit erkennen.

Verf. lieferte ausserdem den experimentellen Nachweis, dass weder Eisensalze überhaupt noch speciell das Ferrocyankalium sich durch den wässerigen Zellsaft im Pflanzenkörper verbreiten. Das Eisen, welches die Grünfärbung der Chlorophyllkörner hervorruft, wird daher in einer anderen Form vom Protoplasma aufgenommen und durch dasselbe den Chlorophyllkörnern mitgetheilt.

Ueber die Bedeutung des Chlors für die Pflanzen.

II. Versuche über die Bedeutung des Chlors für die Pflanze von W. Knop. — Die noch immer nicht zur Genüge entschiedene Frage,

*) als $KO\ 2HO, PO_5$ gegeben.

ob das Chlor zu den unbedingt nothwendigen Nährstoffen gehört oder nicht, gab Veranlassung zu besonderen Reihen von Vegetationsversuchen in absolut chlorfreien Nährstoff-Mischungen, welche in folgender Weise hergestellt wurden: Die Salzlösung wurde mit einigen Tropfen Silbersalpetersolution versetzt, nach längerem Stehen filtrirt und der Silberüberschuss durch blankes Eisenblech niedergeschlagen. Die Salze waren dieselben wie die bei den Versuchen I. benutzten, die Lösung hatte eine Concentration von 1,75 p. m., so dass in einem Liter destillirten Wassers 1,0 Grm. CaO, NO_5, 0,25 Grm. KO, NO_5, 0,25 Grm. KO, PO_5, 0,25 Grm. MgO, $SO_3 + 7$ aq. gelöst waren. Ausserdem wurden einige Centigr. Fe_2O_3, PO_5 in der Flüssigkeit suspendirt. In diese Lösung wurden Pflanzen von Mais, Buchweizen, Kresse, sowie die Eiche und Rosskastanie, welche schon zu den Versuchen über die Ursache der Gelbsucht gedient hatten, gesetzt. Folgendes waren die Resultate:

1. Eiche und Rosskastanie vegetirten in ganz normaler Weise und entwickelten im Herbst bis zum Winter zahlreiche neue Nebenwurzeln.

2. Von den Meispflanzen erreichte ein Exemplar fast 1 Meter Höhe und brachte 4 reife Samen.

3. Die Kresse gedieh in der chlorfreien Lösung ebenso gut wie in festem Boden. Mehrere Exemplare brachten jedes 40 bis 50 reife Samen.

4. Der Buchweizen trieb kräftige, 70 bis 90 Cm. hohe Stämme. Die fünf in demselben Glasgefäss und in 5 Litern der chlorfreien Nährstofflösung vegetirenden Pflanzen brachten zahlreiche Blüthen, welche bei 3 Exemplaren eintrockneten, während von den beiden anderen — durch künstliche Bestäubung der Narben mit den Pollen — zusammen 23 reife und kräftige Samen erhalten wurden. Diese Samen erwiesen sich als durchaus chlorfrei. Es ist somit constatirt, dass bei völligem Ausschluss von Chlorverbindungen der Buchweizen nicht nur Stämme, Zweige, Blätter und Blüthen normal ausbildet, sondern dass er auch Früchte bringt.*)

Ueber die Vertretung des Chlors durch Brom und Jod.

III. Versuche über die Vertretung des Chlors durch Brom und Jod, von Dirks. — Experimentirt wurde mit Mais, Buchweizen und Kresse. Für die beiden letzteren Pflanzen wurde eine Lösung von 0,5 p. m. Concentration gewählt; ein Liter derselben enthielt:

bromhaltige Lösung		jodhaltige Lösung	
1/4 Grm.	CaO, NO_5	1/4 Grm.	CaO, NO_5
1/16 »	KO, NO_5	1/16 »	KO, NO_5
1/16 »	KO, PO_5	1/16 »	KO, PO_5
1/16 »	MgO, $SO_3 + 7$ aq.	1/16 »	MgO, $SO_3 + 7$ aq.
1/16 »	KBr	1/16 »	KJ

Ausserdem war phosphorsaures Eisenoxyd zu einigen Mmgrm. in der Flüssigkeit suspendirt.

*) Vgl. hiermit die Versuche von A. Beyer.



Der Mais vegetirte im Anfang ebenfalls in diesen Lösungen, später wurde er in Lösungen von 2 p. m. Concentration verpflanzt, wobei dass Verhältniss zwischen den einzelnen Salzen dasselbe blieb.

Es wurden nachstehende Resultate erhalten:

1. Mais entwickelte sich

a) in der bromhaltigen Lösung von 0,5 p. m. Salzgehalt, in die er am 14. Mai 1868 verpflanzt war, anfänglich gut, später wurde er icterisch. Diese Krankheitserscheinung verlor sich, nachdem die Pflanzen am 26. Juni in Lösungen von 2 p. m. Concentration translocirt waren, bis Mitte Juli vollständig. Bis zum Herbst erreichten die am besten entwickelten Exemplare eine Höhe von 50 bis über 80 Cm., und die Summe der Versuchsobjecte bot alle Organe: Stämme, Blätter, männliche und weibliche Blüthen, Pollen und Fruchtansatz in vollkommen ausgebildetem Zustande dar.

b) In der jodhaltigen Lösung gingen sämmtliche Maispflanzen während der ersten 2 bis 3 Wochen zu Grunde.

2. Buchweizen behielt

a) in der bromhaltigen Lösung, in welche er Mitte Mai gesetzt war, ein gesundes, grünes Ansehen. Die Blüthe begann in den ersten Tagen des Juni und dauerte den ganzen Sommer hindurch. Anfang August waren einige vollkommen gesunde Samen zur Reife gebracht. Dabei aber blieben die Pflanzen sämmtlich klein; die grösste Stammhöhe betrug 45, die grösste Blattbreite 3 Cm.

b) In der jodhaltigen Lösung starben sämmtliche Pflanzen von Mitte Mai bis zum 22. Juni eine nach der anderen ab.

3. Kresse wollte

a) in der bromhaltigen Lösung erst nicht gedeihen; die Blätter trockneten bis auf die obersten jüngsten fast alle ein. Um Mitte Juni aber nahmen die Pflanzen eine normal grüne Farbe an, begannen emporzuschiessen, brachten es bis zu einer Höhe von 16 bis 23 Cm., blühten im Juli und zeigten Ansatz zur Samenbildung; jedoch blieben die Kapseln steril.

b) In der jodhaltigen Lösung behielten die Pflanzen ein krankes Ansehen. Gleichwohl blühten sie — wenn auch spärlicher als die Brompflanzen — um Mitte Juli und brachten es bis zum Ansatz, aber nicht zur Reife des Samen. Ihre Höhe betrug 16 und 18 Cm. Unter den gewählten Pflanzenspecies ertrug somit die Kresse das Jodkalium am längsten.

Als allgemeines Resultat stellte sich bei diesen Versuchen heraus, dass von den Haloïdsalzen des Kaliums bei Gegenwart der übrigen Salze die Chlorverbindung, welche am constantesten ist, unschädlich, die Bromverbindung unschädlich bis schädlich, die Jodverbindung endlich, welche in einer sauren Flüssigkeit sich leicht zersetzt und Jod ausscheidet, schädlich auf die Vegetation der Landpflanze einwirkt.

In den geernteten Jodpflanzen wurde das Jod qualitativ nachgewiesen, in den Brompflanzen wurde das Brom quantitativ bestimmt. Es enthielten:

Grm.		Grm.		Proc.	
0,277	trockne Kresse . .	0,0020	Brom	= 0,72	Brom i. d. Trockensubst.
0,499	trockner Buchweizen	0,0056	»	= 1,12	» »
1,372	trockner Mais . . .	0,0497	»	= 2,65	» »

Ueber die Vegetation des Strandhafers in kalihaltigen und kalifreien, ferner in chlor-, jod-, brom- und natronhaltigen Nährstofflösungen.

IV. **Versuche über die Vegetation des Strandhafers in kalihaltigen und kalifreien, ferner in chlor-, jod- und bromhaltigen und natronhaltigen Nährstofflösungen, von Carl Weigelt.** — Die vom Ostseestrande der Divenow auf der Insel Wollin stammenden Samen von Psamma arenaria konnten, nachdem sie von den festanhaftenden Spelzen befreit waren, leicht zum Keimen gebracht werden.

100 Theile der entschälten Samen enthielten:

Proteïnsubstanz		18,7188
mit Stickstoff	2,9953	
Andere organische Bestandtheile		67,6827
Asche		3,2185
darin:		
Kali	0,6459	
Natron	0,0236	
Kalk	0,1294	
Magnesia	0,2234	
Eisenoxyd	0,0000	
Phosphorsäure	1,4784	
Kieselsäure	0,0393	
Schwefelsäure	Spur	
Schwefel	0,3510	
Chlor	0,1540	
Wasser		10,3800
		100,0000

Die Nährstoffmischungen enthielten im Liter 0,5 Grm. Salze, und zwar:

1. kalifreie chlorhaltige Lösung.

$^1/_4$ Grm. CaO, NO_5
$^1/_{16}$ » NaO, NO_5
$^1/_{16}$ » $NaO, 2HO, PO_5$
$^1/_{16}$ » $MgO, SO_3 + 7aq.$
$^1/_{16}$ » $NaCl$

2. kalifreie jodhaltige Lösung.

$^1/_4$ Grm. CaO, NO_5
$^1/_{16}$ » NaO, NO_5
$^1/_{16}$ » $NaO, 2HO, PO_5$
$^1/_{16}$ » $MgO, SO_3 + 7aq.$
$^1/_{16}$ » NaJ

3. kalifreie bromhaltige Lösung.

$^1/_4$ Grm. CaO, NO_5
$^1/_{16}$ » NaO, NO_5
$^1/_{16}$ » $CaO, 2HO, PO_5$
$^1/_{16}$ » $MgO, SO_3 + 7aq.$
$^1/_{16}$ » $NaBr$

4. kali- und natronhaltige, chlorfreie Lösung.

$^1/_4$ Grm. CaO, NO_5
$^1/_{32}$ » KO, NO_5
$^1/_{32}$ » NaO, NO_5
$^1/_{16}$ » $MgO, SO_3 + 7aq.$
$^1/_{16}$ » $KO, 2HO, PO_5$

Hierzu kam als fünfte Lösung die von Knop bei den Versuchen I und II benutzte kieselsäure-, natron- und chlorfreie Nährstoffmischung. Eine sechste Lösung endlich wurde aus einer der mittleren Zusammensetzung des Meereswassers nachgeahmten Salzmischung hergestellt, bestehend aus:

72,5	Gewichtsth.	Na Cl
3,0	»	NaO, PO_5
3,0	»	NaO, NO_5
4,4	»	CaO, SO_3
9,4	»	Mg Cl
6,4	»	MgO, SO_3
0,17	»	Mg Br
1,0	»	KCl

Alle diese Lösungen erhielten einen Zusatz von Eisenphosphat.

In Betreff der Ergebnisse dieser Versuche erfährt man vorläufig, dass die Vegetation in der kalihaltigen Lösung No. 5, demnächst in der kali- und natronhaltigen Lösung No. 4 den günstigsten Verlauf nahm. Rücksichtlich ihres Habitus unterschieden sich die in dem wässrigen Medium gezogenen Exemplare von Psamma arenaria von ihren im festen Boden wachsenden Stammgenossen durch die plane Form ihrer Blätter, welche bei den am Strande vegetirenden Pflanzen bekanntlich cylindrisch zusammengerollt sind.

Vegetations-Versuche über die Stickstoff-Ernährung der Pflanzen, von P. Wagner.*) Versuchspflanze war die seit Jahren in Göttingen benutzte Sorte von Badischem Mais. Die Pflänzchen wurden, nachdem sie circa 8 Tage in destillirtem Wasser vegetirt hatten, zuerst in 1 Liter, später in 4 bis 4,5 Liter fassende Gefässe versetzt. Alle 8 Tage fand eine Erneuerung der Nährstofflösungen statt. Den Versuchsreihen mit neutralem phosphorsaurem Ammon, mit hippursaurem Kali und mit Glycocoll wurden die von Hampe Sommer 1867 in Anwendung gebrachten Nährstoffmischungen zu Grunde gelegt. Ausserdem wurde eine Versuchsreihe angestellt, in welcher die Pflanzen auf doppelt kohlensaures Ammon, eine andere, in welcher sie auf Kreatin als stickstoffliefernde Nahrungsmittel angewiesen waren.

I. Vegetationsversuche mit Ammonsalze.

A. Versuche mit phosphorsaurem Ammon.

Ammonsalze als Stickstoffquelle.

Hierbei zeigte sich genau die von Hampe beobachtete Erscheinung, dass die Pflanzen nach dem Hervorbrechen des 6., resp. 7. Blattes bleichsüchtig wurden, nach einiger Zeit aber die Krankheit überwanden und dann normal weiter vegetirten. Dagegen gelang es, Maispflanzen bei folgender Erziehungsmethode vollständig vor Chlorose zu bewahren: Vier Keimlinge wurden nicht in ein wässriges Medium, sondern in einen aus reinem Quarz-

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. XI. S. 287.

sand und reiner gewaschener Holzkohle hergestellten künstlichen Boden gepflanzt. Dieser Boden wurde mit einer Nährstoffmischung begossen, welche im Uebrigen analog der Hampe'schen zusammengesetzt war, aber kein Ammonphosphat, überhaupt keine Stickstoffverbindung enthielt. Das Resultat war, dass die Pflanzen nach circa 14 Tagen eine Höhe von 14 bis 18 Cm. erreicht und je 5 bis 6 Blätter producirt hatten. Als hierauf ein merklicher Stillstand im Wachsthum auf Mangel an Stickstoffnahrung hinzuweisen schien, wurden die Pflanzen in die Hampe'sche Nährstofflösung von 1 p. m. Concentration versetzt. Dies hatte zur Folge, dass die Pflanzen in normaler Weise sich weiter entwickelten und sich durch die frische, dunkelgrüne Farbe ihrer Blätter auszeichneten. Die weiblichen Blüthen von 2 Individuen wurden mit dem Pollen einer Gartenpflanze befruchtet und von No. 1 zwei Kolben mit 48 resp. 19 reifen und keimfähigen Körnern, von No. 2 ein Kolben mit 16 nicht ganz reifen Samen geerntet. In den oberirdischen Organen und in den Wurzeln der übrigen beiden Pflanzen dieses Versuches war weder Salpetersäure noch salpetrige Säure nachweisbar. Auch die gebrauchte Vegetationsflüssigkeit war frei von den genannten Oxydationsstufen des Stickstoffs.

B. Versuche mit kohlensaurem Ammon.

Die Nährstoffmischung war in folgender Weise zusammengesetzt:
$KO, HO, PO_5 + 2(NH_4O, 2CO_2) + 0{,}5 KCl + CaO, 2CO_2 + MgO, SO_3 + x Fe_2O_3, PO_5$. Concentration 1 p. m. Zur Verhütung einer Oxydation des Ammoniaks wurde die Lösung jeden dritten Tag mit Kohlensäure gesättigt. Sechs Pflanzen vegetirten in dieser Nährstoffmischung die ersten 14 Tage normal, dann wurden sie chlorotisch. Durch die Entfernung der unteren welken Blätter und durch tiefes Einspannen der Pflanzen wurde zwar die Bildung neuer Wurzeln, nicht aber eine Beseitigung der Krankheitserscheinungen erreicht. Die Pflanzen wurden hierauf in 3 Abtheilungen geschieden:

Abtheilung 1: Für 2 Pflanzen wurden die ursprünglichen Versuchsbedingungen — Erneuerung der Lösung alle 8 Tage, Einleiten von Kohlensäure an jedem dritten Tag — beibehalten; sie gingen, nachdem sie 6 Wochen lang ein kümmerliches Dasein gefristet hatten, zu Grunde.

Abtheilung 2: Zwei Pflanzen blieben in der vorigen Lösung; dieselbe wurde aber weder erneuert noch mit Kohlensäure wieder gesättigt. Nach längerer Zeit erholten sich diese Pflanzen so weit von der Chlorose, dass die eine von ihnen eine Höhe von 28 Cm., die andere eine Höhe von 20 Cm. erreichte. Sowohl in der Lösung wie in den Pflanzen wurde Salpetersäure gefunden.

Abtheilung 3: Zwei Pflanzen wurden in die für die Versuche A benutzte, phosphorsaures Ammon enthaltende Lösung gesetzt: ihre Blätter färbten sich bald wieder grün; neue Wurzeln wurden gebildet; die eine Pflanze producirte 22 reife Samen.

Hieraus folgt, dass **Maispflanzen in einer Nährstoffmischung, welche kohlensaures Ammon als einzige Stickstoffverbindung enthält, nicht zu vegetiren** vermögen.

II. Vegetationsversuche mit Hippursäure.

Hippursäure als Stickstoffquelle.

Bei den desfallsigen Hampe'schen Versuchen von 1867 war es unentschieden geblieben, ob die in der Vegetationsflüssigkeit nachgewiesene Benzoësäure ausschliesslich als das Produkt einer durch Pilze veranlassten Zersetzung der Hippursäure anzusehen oder ob ihre Enstehung ganz oder zum Theil einer innerhalb des Organismus der Maispflanze stattgehabten Spaltung der Hippursäure beizumessen sei. Um hierüber in's Klare zu kommen, suchte Wagner die Pilzbildung zu verhüten, und dies gelang ihm in befriedigender Weise dadurch, dass die Nährstoffmischung täglich mit Kohlensäure gesättigt, der Zutritt der atmosphärischen Luft ausgeschlossen und die Flüssigkeitsoberfläche öfter bewegt wurde.

3 Maispflanzen wurden in der von Hampe angegebenen Nährstoffmischung, welche im Anfang eine Concentration von 0,5 p. m., später von 1 p. m. hatte, erzogen: Pflanze 3 wurde von einem Ohrwurm lädirt, brachte aber eine weibliche Blüthe, welche mit dem Pollen einer Gartenpflanze befruchtet wurde. Nachdem die älteren, mit Schwefeleisen bedeckten Wurzeln amputirt waren, gelang es, diese Pflanze in destillirtem Wasser zur Reife zu bringen. Es wurden 48 keimfähige Samen geerntet. Die Pflanzen 1 und 2 blühten rechtzeitig männlich, die Griffelentwicklung aber blieb aus — muthmasslich in Folge der ungünstigen Witterungsverhältnisse. Pflanze 1 musste, weil sich ihre Wurzeln auch mit Schwefeleisen überzogen hatten, gegen Ende der Vegetation ebenfalls in destillirtes Wasser versetzt werden und brachte es bis zu einer Höhe von 98 Cm. In Pflanze 2, welche eine Höhe von 95 Cm. erreichte, konnte **keine Benzoësäure** nachgewiesen werden. Ebenso wenig konnte diese Säure aufgefunden werden in 4 Litern der 1 p. m. Nährstofflösung, welche unberührt von Versuchspflanzen und frei von Pilzen geblieben waren. Dagegen fand sich **in der** pilzfreien oder nur mit Spuren eines Pilzes behafteten **Nährstofflösung, nachdem die Pflanzen 6—8 Tage darin vegetirt hatten, stets Benzoësäure.** Auch in dem destillirten Wasser, worin die Pflanzen 1 und 2 ihre Vegetation vollendeten, liess sich eine geringe Menge Benzoësäure mit Sicherheit erkennen.

Der Verf. hält es auf Grund dieser Versuche für wahrscheinlich, dass die Hippursäure unzersetzt in die Maispflanze gelangt ist, dass sie im Pflanzenkörper eine Spaltung erfahren hat und dass das eine Zersetzungprodukt, Glycin, assimilirt werde, während das andere, die Benzoësäure, als benzoësaures Kali durch die Wurzeln austrat.

III. Vegetationsversuche mit Glycin.

Glycin als Stickstoffquelle.

Nährstoffmischung war die früher von Hampe benutzte, sie hatte im Uebrigen dieselbe Zusammensetzung wie die bei dem Hippursäureversuch in

Anwendung gebrachte; an Stelle des hippursauren Kalis war eine äquivalente Menge Glycin gegeben. Die Pilzbildung wurde mit Hülfe der in Versuch II. eingeschlagenen Methode vollständig verhindert, so dass sich das Leimsüss stets unzersetzt in der Vegetationsflüssigkeit nachweisen liess. Von den 3 Pflanzen dieses Versuches litten 2 und 3 durch Insektenfrass; die einmal beobachteten Symptome der Chlorose verloren sich bald, nachdem die Pflanzen mehr directes Sonnenlicht erhalten hatten. Von Pflanze 3 wurden 2 Kolben geerntet, von welchen der eine 24 gut ausgebildete, der andere 7 unreife Körner lieferte. Pflanze 2 trieb 7 kräftige Schösslinge; ihre Höhe betrug gegen 60 Cm.; 3 Kolben enthielten zusammen 96 reife Samen, ein vierter hatte 8 und ein fünfter 10 unreife Körner; ausserdem waren noch 4 verkümmerte Kolben vorhanden. Pflanze 3 wurde in destillirtem Wasser zur Reife gebracht. Bei Pflanze 2 nahmen nach stattgehabter Befruchtung die älteren Wurzeln eine gelbe Farbe an; gleichzeitig wurde die Lösung neutral und musste dieselbe wiederholt mit etwas Phosphorsäure ersetzt werden. Pflanze 1 trug eine männliche Blüthe, die Griffel aber kamen nicht zur Entwicklung. Nach der Blüthezeit begannen die Wurzeln zu faulen, und nur in diesem einem Falle war in der Vegetationsflüssigkeit eine geringe Menge von Ammoniak nachweisbar.

Der Verf. folgert aus diesen Versuchen, dass das Glycin als solches in die Pflanzen eintritt und dass es als ein vollkommen ausreichender stickstoffhaltiger Nährstoff anzusehen ist.

IV. Vegetationsversuche mit Kreatin.

Kreatin als Stickstoffquelle.

Zwei Maispflanzen vegetirten in einer anfänglich 0,5 p. m., später 1 p. m Lösung von folgender Zusammensetzung:

$$KO, 2HO, PO_5 + \frac{1}{2}(C_8 H_9 N_3 O_4 + 2 aq.) + \frac{1}{2} CaCl + \frac{1}{2} MgO, SO_3 + x Fe_2 O_3, PO_5.$$

Vorübergehend zeigte sich auch hier Chlorose. Im Anfang blieb die Vegetationsflüssigkeit frei von Schimmel, später fanden sich Pilze ein und es konnte zweimal Ammoniak nachgewiesen werden. Pflanze 2 wurde, nachdem sie eine Höhe von 95 Cm. erreicht und männlich geblüht hatte, auf Kreatin untersucht. Hierbei wurde zwar ein krystallisirender Körper aus dem Extract erhalten, seine Krystallform aber liess kein Kreatin erkennen. Pflanze 1 konnte nur dadurch am Leben erhalten werden, dass unter häufiger Erneuerung der Nährstofflösung die älteren, in Fäulniss gerathenen Wurzeln wiederholt entfernt wurden. Schliesslich wurde auch diese Pflanze in destillirtes Wasser translocirt und gelangte hier zur Reife. Ihre Höhe betrug 154 Cm., sie hatte 9 Blätter und einen Kolben mit 10 Körnern. Kreatin liess sich aus Pflanze 1 nicht darstellen.

Bei Erneuerung der Lösungen wurden die alten Vegetationsflüssigkeiten dreimal einer Prüfung auf Kreatin unterworfen. Zweimal wurde hierbei ein positives Resultat erhalten, das dritte Mal — bei bereits weiter vorgeschrittener Vegetation — ein negatives.

Hiernach hält es der Verf. wenn auch nicht für direkt erwiesen, so doch für wahrscheinlich, dass das Kreatin die Stickstoffernährung der Maispflanze in derselben Weise, wie dies für den Harnstoff von Hampe constatirt ist, zu leisten vermag.

Ernteresultate:

Versuchsreihe	No. der Pflanzen	Geerntete Trockensubstanz				Stickstoffgehalt der Trocken-Substanz		Aschengehalt der Trockensubstanz		
		Wurzeln	Kraut	Körner	Ganze Pflanze	Kraut	Körner	Wurzeln	Kraut	Körner
		Gramme				Proc.		Proc.		
Neutrales phosphorsaures Ammon	1	1,60	10,46	14,37	26,43	2,001	2,301	6,380	7,830	1,624
	2	0,82	14,58	4,21	19,61	2,114	2,214	5,940	7,700	1,521
Hippursäure	1	1,20	19,41	—	20,61	2,241	—	5,810	7,641	—
	3	1,10	17,04	11,53	29,67	2,031	2,310	6,141	7,453	1,318
Glycin	1	0,91	20,10	—	21,01	2,302	—	6,120	6,813	—
	2	1,81	18,20	25,14	46,15	2,010	2,412	6,214	6,714	1,301
	3	1,21	14,13	6,21	21,55	2,120	2,401	6,132	7,010	1,271
Kreatin	1	1,40	24,10	3,20	28,70	2,295	2,381	6,151	7,040	?

Bericht über die im Sommer 1867 an der Versuchs-Station Regenwalde ausgeführten Wasserkulturversuche, von A. Beyer*.) Zu Grunde gelegt wurde die Knop'sche Nährstoff-Mischung von 3 p. m. Gehalt und folgender Zusammensetzung:

0,01 Aeq. schwefelsaure Magnesia, 0,01 Aeq. saures phosphorsaures Kali, 0,02 Aeq. salpetersaurer Kalk, x Eisenphosphat. Versuchspflanze war Hafer; nur bei einer Reihe wurde mit Erbsen experimentirt. Die Samen wurden in mit Salzsäure gekochtem, dann völlig ausgewaschenem Quarzsand zum Keimen gebracht, die Keimlinge, nachdem sie das erste Blatt entwickelt, in die Vegetationsgefässe versetzt.

Bedeutung des Chlors als Pflanzen-Nährstoffe.

I. Versuche über die Bedeutung des Chlors.

1. Versuchsreihe. Erbsen.

Hierzu wurden Dreilitergefässe mit je 3 Pflanzen und folgenden Nahrungsflüssigkeiten benutzt:

Versuch	Grundmischung p. m.	Zusätze pro Gefäss.
a u. b	0,5	0,01 Aeq. Chlorkalium.
c	1	0,01 » Chlornatrium.
d	2	
e	1	desgleichen + 0,01 Aeq. salpetersaures Ammon.
f	1	ohne Chlor. —

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. XI. S. 262.

Sämmtliche Versuche wurden am 6. Mai angestellt, am 15. Juni erhielten alle Gefässe neue Lösungen. Eine normale Entwicklung fand nur bei den Pflanzen der Versuche a, b und c statt. Die Pflanzen der Versuche d und e gelangten zwar zur Blüthenbildung, setzten aber keine Samen an. Bei Versuch f (ohne Zusatz von Chlormetallen) liessen die Pflanzen bereits nach den ersten vier Vegetationswochen Zeichen von Krankheit erkennen. Dieselbe zeigte sich u. A. in der Weise, dass die alten Blätter fortwährend abstarben, während auf ihre Kosten neue Sprossen gebildet wurden. Die Pflanzen des Versuchs f behielten aus diesem Grunde ein buschiges Ansehen, ganz abweichend von dem Habitus der normalen Pflanzen, welche 3 bis 5′ hohe Stengel getrieben hatten. Die am 25. August vorgenommene Ernte ergab folgende Resultate:

Versuch	Zahl der Pflanzen	Stengel, Blätter und Hülsen	Wurzeln	Samen	Durchschnittsgewicht einer Pflanze	Erzieltes Multiplum des Samens
		Trockensubstanz in Grm.			Grm.	(à 0,075 Grm.)
a u. b	4	13,950	1,699	1,520	4,292	57,2
c	2	7,601	0,600	0,886	4,548	60,6
d	3	6,160	0,729	—	2,296	30,6
e	3	5,674	0,600	—	2,091	27,8
f	3	3,390	0,464	—	1,284	17,1

Beyer sieht in den Resultaten dieser Versuchsreihe eine Bestätigung der Bemerkung Nobbe's,*) dass zur Erziehung der Erbse das Chlor nicht fehlen dürfe. Von der Buchweizenpflanze unterscheidet sich nach des Verf. Ansicht die Erbse beim Wachsen in chlorfreien Lösungen dadurch, dass die Erscheinungen der gestörten Entwicklung bei der letzteren Pflanze früher — schon vor der Blüthenbildung — auftreten.

Dieselben Versuche sind Sommer 1868 in Regenwalde wiederholt worden. Es haben sich dabei — in soweit die unter so ungünstigen Verhältnissen, wie sie dieser heisse Sommer mit sich brachte, gewachsenen Pflanzen einen Vergleich gestatten — im Wesentlichen dieselben Resultate herausgestellt.

2. Versuchsreihe.

Hafer in Lösung von 2 p. m. Gehalt.

Vers. 1. Zusatz von 0,01 Aeq. Chlorkalium zu 3 Liter Lösung,
» 2. » » 0,01 » Chlornatrium » » »
» 3. ohne Zusatz von Chlormetallen.

Die zur Aussaat bei diesen und bei den sub II. und III. nachfolgenden Versuchen benutzten Samen hatten gleiches specifisches Gewicht; das absolute Gewicht der lufttrocknen Körner schwankte zwischen 0,035 und 0,040 Grm.

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. VII. S. 370.

Während der Vegetation wurde bemerkt, dass die in den chlorhaltigen Lösungen wachsenden Pflanzen im Anfang weniger an Bleichsucht litten und dass das Erscheinen der Rispen bei ihnen 8 Tagen früher, als bei den Pflanzen des Versuches 3 statt fand.

Ernteresultate:

Nummer des Versuchs	Zahl der Pflanzen	Zahl der rispentragenden Halme	Zahl der Sprossen	Zahl der Samen	Stroh (Trockensubstanz Grm.)	Wurzeln (Trockensubstanz Grm.)	Körner (Trockensubstanz Grm.)	Durchschnittsgewicht einer Pflanze Grm.	Erzieltes Multiplum des Samengewichts
1	6	23	13	260	16,92	1,97	7,488	4,396	117,2
2	6	21	113	32	33,30	3,25	1,099	6,274	167,3
3	6	29	56	97	19,36	1,67	2,715	3,957	105,5

Beyer schliesst aus diesen Ernte-Ergebnissen, dass das Chlor auch für die Fruchtbildung des Hafers von Bedeutung ist; er findet ferner — im Einklange mit einer schon öfter beobachteten Thatsache —, dass das Chlornatrium nicht die Form ist, in welcher das Chlor seinen Einfluss auf die Fruchtbildung ausübt. Die aussergewöhnliche Sprossenbildung bei Versuch 3 und noch mehr bei Versuch 2 deutet darauf hin, dass bei einem zwar ziemlich hohen Erntegewicht an Blättern und Halmen doch der Verwerthung der in den Blättern erzeugten organischen Verbindungen zur Fruchtbildung irgend ein störendes Moment entgegen stand.

100 Theile Trockensubstanz der Halme enthielten Mineralstoffe:

	1. Zusatz von Chlorkalium	2. Zusatz von Chlornatrium	3. Ohne Chlor
Kali	6,707	4,339	5,089
Natron . . .	—	0,803	—
Kalk	1,043	1,173	1,140
Magnesia . .	1,002	0,875	0,928
Eisenoxyd . .	0,115	0,055	0,068
Schwefelsäure .	2,132	1,434	1,337
Phosphorsäure	2,696	2,388	3,477
Chlor	1,112	1,016	—

3. Versuchsreihe.

Als Saatgut dienten Körner von Haferpflanzen, welche im Sommer 1866 in chlorfreien Lösungen gewachsen waren. Ein Korn wog lufttrocken durchschnittlich 0,027 Grm.

Vers. 1. 5 Pflanzen in 5 Litern $^1/_2$ p. m. Lösung mit Zusatz von 0,01 Aeq. Chlorkalium,

Vers. 2. 5 Pflanzen in derselben Lösung, aber ohne Zusatz einer Chlorverbindung.

Ernteresultate:

No. des Versuchs	Zahl der Pflanzen	Zahl der Samen	Halme und Spelzen	Wurzeln	Körner	Durchschnittsgewicht einer Pflanze Grm.	Erzieltes Multiplum des Samengewichts
			Trockensubstanz in Grm.				
1	5	125	7,3	0,962	4,640	2,58	94,8
2	5	—	13,0	1,600	—	2,92	108,1

Auf Grund dieser Resultate hält es Beyer für gerechtfertigt, dem Chlor auch für die normale Entwickelung der Haferpflanze eine bestimmte Rolle zuzuschreiben.

Den Umstand, dass Haferpflanzen in chlorfreien Lösungen doch zur Samenbildung gelangen, erklärt der Verf. daraus, dass geringe Mengen Chlor im Saatgut vorhanden sind und dass das in der Atmosphäre enthaltene Chlornatrium eine Chlorquelle unter Umständen sein kann. In dem letzten Versuch ist das zulässige Minimum von Chlor nicht vorhanden gewesen, und deshalb hat bei den zum zweiten Mal in chlorfreien Lösungen erzogenen Haferpflanzen gar kein Samenansatz stattgefunden.

II. Versuche über die Bedeutung des Ammoniaks, des Harnstoffs und der Hippursäure als stickstoffliefernderdes Material.

1. Versuche mit Ammoniak.

Ammonsalze als Stickstoffquelle für die Pflanzen.

Von den zu diesen Versuchen benutzten Lösungen war die eine der Knop-schen Nährstoffmischung nachgeahmt, 0,02 Aeq. salpetersaurer Kalk aber ersetzt durch 0,02 Aeq. Kalkbicarbonat und 0,02 Aeq. zweifach kohlensaures Ammon. Die mit dieser Lösung allein, sowie unter Zugabe von Chlornatrium, salpetersaurem Kalk, salpetersaurem Ammon und Ammon angestellten Versuche gaben keine Resultate. Nur in einem Falle, wo der 1 pro milligen Lösung 0,01 Aeq. Chlorkalium auf 3 Liter Flüssigkeit zugefügt wurde, ergaben 2 Haferpflanzen an Halmen und Wurzeln 2,905, an Körnern 0,482 Grm. Trockensubstanz. In der qu. Lösung sowohl wie in den geernteten Pflanzen wurde die Gegenwart von Salpetersäure constatirt, so dass die Annahme nahe liegt, die Production der Trockensubstanz sei durch die in der Nährstoffmischung eingetretene Salpetersäurebildung veranlasst worden.

Die andere Lösung war eine Imitation des Brunnenwassers der Station nach Maassgabe der Analyse von Lucanus*), wobei die Salpetersäure durch eine entsprechende Menge doppelt kohlensauren Ammons ersetzt wurde. In dieser Lösung war nach kurzer Zeit Salpetersäure nachweisbar, Pflanzen konnten in derselben nicht vegetiren.

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. VIII. S. 156.



Auch im Jahr 1868 mit diesen, mehrfach modificirten Lösungen vorgenommene Versuche sowie andere, bei welchen die Nährstoffmischungen für Mais von Kühn und Hampe*) benutzt wurden, ergaben weder für Hafer noch für Erbsen eine irgend bemerkenswerthe Vermehrung des Gewichtes der Keimpflanzen.

Assimilation des Harnstoffs.

2. Versuche mit Harnstoff.

Es kamen 2 Lösungen zur Anwendung. Die erste Lösung (3 p. m. Gehalt) enthielt im Liter: 0,01 Aeq. schwefelsaure Magnesia, 0,01 Aeq. saures phosphorsaures Kali, 0,02 Aeq. doppelt kohlensauren Kalk, 0,01 Aeq. Harnstoff, x Eisenphosphat.

Vers. 1 und 2. Concentration der Lösung: 2 p. m.
» 3 » 4. » » » 1 »
» 5 » 6 wie Versuch 3 und 4; aber nur mit 0,005 Aeq. Harnstoff.

Die zweite Lösung (Versuch 7 und 8) enthielt im Liter: 0,400 Grm. schwefelsaure Magnesia, 0,709 Grm. saures phosphorsaures Kali, 0,410 Grm. Chlorcalcium, 0,300 Grm. Harnstoff. Eine Erneuerung der Lösungen fand nicht statt.

Die Pflanzen der Versuche 1 bis 4 waren von Anfang an chlorotisch, diejenigen der Versuche 1 und 2 gingen am frühsten zu Grunde. Auch die Pflanzen der Versuche 5 und 6 litten anfänglich an Chlorose, erholten sich aber im Verlauf der Vegetation so weit, dass sie reife Samen brachten. Die Pflanzen der Versuche 7 und 8 zeichneten sich dagegen durch die dunkelgrüne Farbe ihrer Blätter aus und blieben bis zuletzt gesund.

Ernteresultate:

No. des Versuchs	Zahl der Pflanzen	Halme und Spelzen	Körner	Wurzeln	Zahl der Körner	Durchschnittsgewicht einer Pflanze	Erzieltes Multiplum des Samengewichts.
		Trockensubstanz in Grm.				Grm.	
5 und 6	6	8,75	0,465	0,442	16	1,611	43,5
7 und 8	6	7,40	3,670	0,706	158	1,942	52,4

Die Pflanzen enthielten erhebliche Quantitäten unzersetzten Harnstoffs. In den Pflanzen und in den Nährstoffmischungen der Versuche 7 und 8 liessen sich geringe Mengen von Salpetersäure nachweisen. Ammoniak wurde in allen Nährstoffmischungen in grösserer Menge gefunden.

Der Verf. ist durch diese und durch andere, im Sommer 1868 ausgeführte Versuche zu der Ueberzeugung gelangt, das der Harnstoff für den Stickstoffbedarf der Haferpflanze eine weit günstigere Form ist, als das Ammoniak.

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. IX. S. 157 und 167.

3. Versuche mit Hippursäure.

Assimilation der Hippursäure

Die hierzu benutzte Lösung enthielt im Liter: 0,200 Grm. schwefelsaure Magnesia, 0,393 Grm. saures phosphorsaures Kali, 0,186 Grm. Kalk + x Kohlensäure, 0,450 Grm. Hippursäure. Es wurden Pflanzen mit Samen erzielt. Die Mittheilung der desfallsigen Ernte-Ergebnisse aber unterlässt der Verf., weil die Lösungen trotz wiederholter Erneuerung sich in sehr kurzer Zeit zersetzten, so dass es zweifelhaft bleibt, ob die Hippursäure oder ein Zersetzungsprodukt derselben (Glycin?) das stickstoffliefernde Material gewesen ist. Benzoësäure wurde nicht nur in den rückständigen Lösungen, sondern auch in den geernteten Pflanzen gefunden. In einem Gefäss, dessen Nahrungsflüssigkeit gar nicht erneuert war, wurde Salpetersäure, desgleichen auch in den darin gewachsenen Pflanzen nachgewiesen.

III. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen den in einem bestimmten Volumen Lösung gebotenen und den von den Pflanzen aufgenommenen Nährstoffen einerseits-, und der von den Pflanzen gebildeten Trockensubstanz, resp. deren näheren organischen Bestandtheilen andrerseits.

Ueber den Einfluss, welchen die Quantität der Pflanzennährstoffe und die Concentration der Lösung auf den Ertrag an Trockensubstanz ausübt.

Es wuchsen:

Vers. 1 24 Pflanzen je 6 in 4 Sechslitergefässen mit 3 p. m.
» 2 » » » 4 » 6 » » 2 »
» 3 » » » 2 » 12 » » 1 »

Ausserdem wuchsen:

Vers. 4 24 Pflanzen je 4 in 6 Sechslitergefässen mit 1 p. m.
» 5 » » » 6 » 4 » » 1 »

Ertrag von 24 Pflanzen:

No. des Versuchs	Zahl der rispentragenden Halme	Zahl der Sprossen	Zahl der Körner	Körner	Halme und Spelzen	Sprossen	Wurzeln	Durchschnittsgewicht einer Pflanze	1000 Körner wogen	Spec. Gew. der Körner	Verhältniss zwischen Körnern u. Stroh
				Trockensubstanz in Grm.					Grm.		
1	114	216	800	19,976	43,93	27,80	5,20	3,836	24,970	1,402	1: 3,59
2	116	224	389	10,860	45,64	31,80	6,67	3,967	27,660	1,405	1: 7,06
3	160	410	423	12,120	65,25	37,00	7,20	4,541	28,652	1,382	1: 8,43
4	159	336	192	6,519	66,51	32,25	6,45	4,541	33,937	1,439	1:15,14
5	128	230	196	5,546	38,50	18,00	3,68	2,512	28,295	1,420	1:10,18

Die Versuche 1, 2, 3 geben einige Aufschlüsse rücksichtlich der Frage, ob ein Unterschied im Ertrag und in der Entwicklung der Pflanzen sich herausstellt, wenn eine gleiche Anzahl Pflanzen während der ganzen Vegetation über dieselben absoluten Nährstoffmengen verfügt, aber in verschiedener Concentration. Bei den Pflanzen der Versuche 1 und 2 besteht Uebereinstimmung

in dem Ertrag an Gesammttrockensubstanz sowie in der Zahl der Halme und Sprossen. Der Körnerertrag dagegen zeigt bemerkenswerthe Unterschiede: in Versuch 1 wurde gegenüber Versuch 2 fast das doppelte Gewicht an Körnern erzielt, während das abolute Gewicht von 1000 Körnern in Versuch 2 ein höheres ist, als in Versuch 1. In Versuch 3 wurde im Vergleich mit 1 und 2 eine weit grössere Anzahl von rispentragenden Halmen und von Sprossen producirt und demgemäss ein höherer Ertrag an Stroh erhalten. Ein Mehrertrag an Körnern wurde aber hierdurch im Verhältniss zu Versuch 1 nicht bewirkt. Das absolute Gewicht von 1000 Körnern ist bei 3 noch grösser, als bei 2.

Bei den Versuchen 4 und 5 hatte die Nährstoffmischung zwar dieselbe Concentration wie bei Versuch 3; das Volumen aber, in dem die Pflanzen wuchsen, sowie die absoluten Nährstoffmengen waren auf die Hälfte, resp. ein Drittel verringert. Die Folge hiervon war, dass in Vers. 4 der Ertrag an Körnern, in Vers. 5 der Ertrag an Körnern und Stroh niedriger ausfiel, als in Versuch 3.

100 Theile Trocken-substanz enthielten:	Versuch 1.		Versuch 2.		Versuch 3.		Versuch 4.		Versuch 5.	
	Halme	Sprossen	Halme	Sprossen	Halme	Sprossen	Halme	Sprossen	Halme	Sprossen
Reinasche .	13,320	12,375	12,958	11,017	12,687	9,820	9,261	7,522	9,871	7,909
Kali . . .	5,968	5,878	5,322	4,759	4,316	3,809	3,255	3,274	3,304	3,414
Kalk . . .	1,868	0,895	1,379	0,769	2,125	1,307	1,331	0,853	1,323	0,862
Magnesia . .	1,104	0,825	1,067	0,803	1,263	0,725	0,971	0,548	0,947	0,611
Eisenoxyd .	0,077	0,085	0,047	0,103	0,077	0,058	0,073	0,067	0,066	0,061
Schwefelsäure	1,730	1,340	1,611	1,093	1,472	0,920	0,884	0,638	1,107	0,684
Phosphorsäure	2,539	3,384	3,408	3,581	3,165	2,971	2,846	2,065	2,992	2,149
Stickstoff .	1,550	3,024	1,400	2,030	1,484	2,016	0,728	1,960	0,840	1,428
Zellstoff . .	34,025	29,250	34,985	30,600	33,375	31,675	34,900	30,750	34,000	30,650

Aus diesen Analysen werden folgende Schlüsse gezogen:

In den Versuchen 1, 2, 3 steigt der Gehalt der Halme und Sprossen an Kali und an Schwefelsäure mit der zunehmenden Concentration der Nährstofflösung. Die Pflanzen des Versuchs 3 weichen von denen der Versuche 1 und 2 wesentlich in Betreff des Kalkgehaltes ab. Das Verhältniss von Kalk (= 1) zu Kali ist:

	Halme.	Sprossen.
in Vers. 1	1 : 3,19.	1 : 6,52.
» » 2	1 : 3,86.	1 : 6,18.
» » 3	1 : 2,02.	1 : 2,90.

Bei Versuch 3 fällt die abweichende Relation zwischen Kalk und Kali zusammen mit dem ungünstigen Verhältniss der Körner zum Stroh. Rücksichtlich der Magnesia, der Phosphorsäure und des Stickstoffs lassen die beobachteten Differenzen keine Regelmässigkeit erkennen.

Die Versuche 4 und 5 ergaben für den Gehalt an Mineralstoffen fast ganz gleiche Zahlen, im Vergleich mit Versuch 3 enthielt das Stroh dieser Versuche von allen Aschenbestandtheilen eine procentisch geringere Menge.

In wie weit die Nährstoff-Lösungen bei diesen 5 Versuchen erschöpft wurden, ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

Bestandtheile:	Versuch 1, 2, 3. In der Nährstoffmischung gegeben Grm.	Vers. 1	Vers. 2	Vers. 3	Vers. 4 In der Nährstoffmischung gegeben	Vers. 4 In den oberen Thln. von 24 Pflanzen gefunden	Vers. 5 In der Nährstoffmischung gegeben	Vers. 5 In den oberen Thln. von 24 Pflanzen gefunden
		In den oberen Theilen von 24 Pflanzen gefunden Grm.			Grm.		Grm.	
Kali . . .	11,28	4,526	4,056	4,324	5,64	3,288	3,79	1,945
Kalk . . .	13,44	1,058	0,883	1,869	6,72	1,160	4,48	0,614
Magnesia . .	4,80	0,743	0,741	1,088	2,40	0,821	1,60	0,473
Schwefelsäure	9,60	1,132	1,082	1,300	4,80	0,791	3,20	0,549
Phosphorsäure	17,04	2,360	2,876	3,366	8,51	2,665	5,68	1,629
Stickstoff . .	6,42	2,073	1,600	2,031	3,21	1,287	2,89	0,725

Ueber die Beziehungen zwischen den anorganischen und den näheren organischen Bestandtheilen der Haferpflanze.

Für die Ermittelung der zwischen Phosphorsäure und eiweissartigen Substanzen, sowie zwischen Kali- und Stärkmehl event. bestehenden Beziehungen erschien das Stroh nicht geeignet, da die Aschenanalysen es wahrscheinlich machten, dass in den Halmen eine durch den Concentrationsgrad der Lösung bedingte Anhäufung einzelner Mineralstoffe (Luxusconsumtion nach Hellriegel) stattgefunden hatte. Dagegen liessen sich von einer Untersuchung der Samen bestimmtere Aufschlüsse in der angedeuteten Richtung erwarten, und wurden zu dem Zweck Körner aus den Versuchen 1, 2, 3 der III. Abtheilung, aus der Chlor- und Harnstoffreihe und von den in Brunnenwasser gewachsenen Pflanzen (vergl. Anhang zu dieser Arbeit) von dem Verf. analysirt.

100 Theile Trockensubstanz der Körner

enthielten:	Normallösung von 3 p. m. 1.	Normallösung von 2 p. m. 2.	Normallösung von 1 p. m. 3.	Normallösung von 2 p. m. mit Chlorkalium. 4.	Normallösung von 0,5 p. m. mit Chlorkalium. 5.	Harnstofflösung. 6.	Brunnenwasser. 7.
Kali	1,360	1,084	1,068	1,258	1,151	2,087	1,194
Magnesia . .	0,146	0,206	0,306	?	?	?	0,242
Phosphorsäure .	1,530	1,669	1,699	1,443	1,421	2,020	1,017
Stickstoff. . .	2,800	2,912	2,632	2,632	2,184	3,729	2,598
Stärkmehl . .	51,200	49,920	50,760	49,440	49,280	47,760	38,840
Asche	3,101	3,049	3,102	3,247	3,280	4,310	3,900

Hiernach unterliegen die Körner je nach der Lösung, in welcher sie producirt wurden, bedeutenden Schwankungen in der Zusammensetzung. In Bezug auf Magnesia wird durch die vorstehenden Analysen die von Birner und

Lucanus gemachte Beobachtung bestätigt, dass der Gehalt der Körner an dieser Basis um so mehr zunimmt, je verdünnter die Nährstofflösung ist.

	Verhältniss von Kali zu Stärkmehl:	Verhältniss von Phosphorsäure zu Stickstoff:
in Vers. 1.	1 : 37,6	1 : 1,83
» 2.	1 : 42,3	1 : 1,71
» 3.	1 : 43,7	1 : 1,57
» 4.	1 : 39,3	1 : 1,87
» 5.	1 : 31,7	1 : 1,53
» 6.	1 : 22,8	1 : 1,84
» 7.	1 : 32,5	1 : 2,56

Hieraus folgert der Verf., dass in dem untersuchten Material kein Zusammenhang zwischen Kali- und Stärkmehl nachweisbar war, während die Beziehung zwischen Phosphorsäure und Stickstoff (ausgenommen No. 7) deutlicher hervortritt. Das abweichende Verhältniss in No. 7 wird erklärt durch die bedeutend stärkere Samenhülse der in Brunnenwasser gewachsenen Pflanzen.

Anhang.

Aschenanalysen und Ernteresultate von in Brunnenwasser gewachsenen Haferpflanzen.

Zum Zweck einer Wiederholung der von B. Lucanus ausgeführten Analysen wurden 48 Haferpflanzen in 8 Gefässen, welche mit je 6 Litern des Brunnenwassers der Station gefüllt waren, erzogen. Das Wasser wurde Anfangs wöchentlich einmal, später in Intervallen von 3 bis 4 Tagen, während der ganzen Vegetation 24 Mal erneuert.

Nach Beyer's Analyse erhielten 48 Pflanzen in 1152 Litern des Brunnenwassers Gramme:

Kali	20,39
Natron	42,96
Kalk	138,93
Magnesia	14,97
Schwefelsäure	79,14
Kieselsäure	16,16
Chlor	26,95
Phosphorsäure	1,61
Salpetersäure	26,84

Es wurden geerntet von 48 Pflanzen:

Halme	95 Gramm
Spelzen	8 »
Wurzeln	10,20 »
Samen	60,03 »
in Summa	174,63 Grm.

Das Gewicht einer Durchschnittspflanze beträgt hiernach 3,617 Grm. Die Halme enthielten 11,346, die Spelzen 10,500, die Samen 3,900, die Wurzeln 6,213 Proc. Reinasche.

100 Theile Asche enthielten:

	Halme	Spelzen	Samen	Wurzeln
Kali	39,396	11,192	28,519	22,852
Natron	1,727	0,723	1,263	10,672
Kalk	14,047	15,277	5,021	15,151
Magnesia . . .	3,990	4,007	6,314	7,201
Eisenoxyd . . .	0,517	0,442	Spuren	3,117
Manganoxyduloxyd	—	—	—	3,379
Phosphorsäure . .	1,592	3,879	26,095	11,838
Schwefelsäure . .	9,967	5,849	4,713	7,612
Kieselsäure . . .	18,950	55,890	26,725	9,148
Chlor	11,768	?	?	?

Aus einer Berechnung der von 48 Pflanzen aufgenommenen Nährstoffe erfährt man, dass dieselben in dem Brunnenwasser in einer den Bedarf der Pflanzen weit übersteigenden Quantität vorhanden waren. Nur die Phosphorsäure macht hiervon eine Ausnahme. Es enthielten:

die Wurzeln . .	0,0749	Gramm Phosphorsäure
die Halme . . .	0,1714	» »
die Samen . . .	0,6090	» »
die Spelzen . . .	0,0342	» »
48 ganze Pflanzen	0,8895	Gramm Phosphorsäure.

Da 1152 Liter Wasser 1,610 Gr. Phosphorsäure enthielten, so war mehr als die Hälfte dieser Säure von den Pflanzen dem Wasser entzogen worden.

Der Verf. macht ferner auf den ziemlich bedeutenden Gehalt der Wurzeln an Manganoxyduloxyd, welches im Brunnenwasser selbst nur in Spuren vorhanden, aufmerksam und ist der Meinung, dass das Manganoxyduloxyd sowohl wie das (im Wasser als Carbonat vorhandene) Eisenoxydul in Folge ihrer Affinität zur Phosphorsäure bei der Aufnahme der letzteren aus einer so verdünnten Lösung eine wesentliche Rolle gespielt haben. Bedeutend ist auch im Vergleich zur Asche der Halme der Phosphorsäure-Gehalt der Wurzelasche; bei Winterroggenpflanzen, welche in dem nämlichen Brunnenwasser gewachsen waren, wurde dieselbe Erscheinung beobachtet. An Natron ist die Wurzelasche weitaus am reichsten. Die von Lucanus gemachte auffallende Beobachtung, dass die Körner der im Brunnenwasser der Station erzogenen Haferpflanzen sich reicher an Kalk, als an Magnesia zeigten, wird durch Beyer's Analyse nicht bestätigt.

Schliesslich machen wir noch auf die folgenden Artikel aufmerksam:

M. Barthélemy: Théorie de la respiration des plantes basée sur le rôle qu'y joue la cuticule.[1])

[1]) Comptes rendus 1868 u. 67. p. 520.

Boussingault: Étude sur les functions des feuilles. In diesem umfangreichen Aufsatze finden sich alle die betreffenden Versuche, welche zuerst in verschiedenen Jahrgängen der Compt. rend. zerstreut an die Oeffentlichkeit gelangten, gesammelt. Die Resultate sind im Wesentlichen nach den Compt. rend. mitgetheilt in den Jahresberichten für 1865 S. 140 f. und für 1866. S. 154 f.[2])

P. Déhérain: Sur les métamorphoses et les migrations des principes immédiats dans les végétaux herbacés.[3])

[2]) Annal. de Chim. et de Phys. 1868. XIII. p. 282—416.

[3]) Compt. rend. 1869. Bd. 69. S. 1369.

Einfluss der Imponderabilien auf die Pflanzen.

1868.

Wirkung des Lichts auf die Bewegung der Algen.

Ueber die Wirkung des Lichtes auf Algen und einige ihnen nahe verwandte Organismen von Famintzin.*)

Zunächst untersuchte Verf., in welcher Weise die Bewegung der Chlamidomonas pulvisculus und Euglena viridis durch Licht verschiedener Intensität und durch die Beschaffenheit der Flüssigkeit, in welcher die Organismen sich befanden, beeinflusst werde; und zwar verwendete er zu seinen Experimenten einerseits Newa-Wasser, andererseits Wasser aus einer Pfütze, in welcher die genannten Algen sich zahlreich angesiedelt hatten und welches vor der Benutzung filtrirt wurde. Die Versuchsobjecte wurden in Untertassen mit so flach geneigten Wänden cultivirt, dass die innere Fläche der dem Fenster nächsten Wand der Untertasse direct von den Sonnenstrahlen getroffen werden konnte.

Aus den Versuchen ging zunächst hervor, dass beide Algen sich ganz gleich zum Lichte verhielten; sodann, dass nicht das directe Sonnenlicht, sondern das Licht mittlerer Intensität am stärksten die Bewegung hervorruft; drittens, dass das Verhalten dieser grünen Organismen von der Beschaffenheit der Flüssigkeit abhängig ist, in welcher sie leben.

In einer Tasse, welche im Schatten stand und mit Pfützenwasser gefüllt war, sammelten sich alle Algen an der Oberfläche des Wassers längs dem dem Fenster nächsten Rande in einem grünen Streifen. Im Newa-Wasser blieben sie unter ähnlichen Verhältnissen grösstentheils ganz indifferent, indem sie den Boden und die Wände des Gefässes überall als grüne Schicht gleichmässig bedeckten. Wenige Exemplare nur stiegen an die Oberfläche und gruppirten sich in zwei einander entgegengesetzten Streifen, von denen der eine an dem dem Fenster zunächst liegenden Tassenrande, der andere an der von dem Fenster abgewandten Wand des Gefässes sich befand. Es zeigten

*) Pringsheim Jahrbücher d. w. Botanik. Bd. VI. Heft I. S. 1.

sich also Organismen, die das Licht aufsuchten und solche, die das Licht flohen; ein Unterschied zwischen den Individuen beider Gruppen konnte durch das Mikroskop nicht nachgewiesen werden. Der dem Fenster nächst liegende Streifen verschwand, wenn er beschattet, der andere, wenn er beleuchtet wurde.

In directem Sonnenlichte zeigte die Tasse mit Pfützenwasser, welche zur Hälfte mit einem Brettchen überdeckt war, einen grünen Streifen von Algen dem Rande des durch das Brettchen gebildeten Schattens entlang. Dieser Streifen wurde (grösstentheils) durch die Organismen gebildet, welche sich aus dem beschatteten Theile zum Lichte hinzogen, dort aber an der Grenze durch das directe Sonnenlicht in ihrer Bewegung aufgehalten wurden. Beschattete man nun auch den erleuchtet gewesenen Theil der Untertasse durch ein Blatt Papier, so verlor sich alsbald dieser Querstreifen von Algen und bildete sich wieder an dem dem Fenster zunächst liegenden Rande der Tasse gerade so, als ob das Gefäss im Schatten gestanden hätte. In dem Gefässe mit Newa-Wasser hatte sich unter gleichen Verhältnissen nur einmal ein Streifen an der dem Fenster nächsten Tassenwand gebildet; sonst formirte sich nur immer ein Streifen an der dem Fenster entgegengesetzten, durch das Brettchen beschatteten Seite.

Die von Cohn früher erhaltenen Resultate stimmen mit diesen nicht ganz überein und Verf. ist daher geneigt, anzunehmen, dass das Verhalten der Chlamidomonas und Euglena zum Lichte in verschiedenen Entwicklungsstadien verschieden sei: Folgende Daten machen diese Ansicht wahrscheinlich: Cienkowski fand »die jungen Volvox globator versammeln sich in dem dunklen Theile des Gefässes; wenn sie aber in den unbeweglichen Zustand übergehen, so streben sie dem Lichte zu.« Nach Cohn »ist das Licht den Lebensthätigkeiten der schwärmenden Zellen des Protococcus pluvialis zuträglich und sie suchen dasselbe; daher begeben sie sich stets an die Oberfläche des Wassers und an die Ränder des Gefässes. Bei den Fortpflanzungsacten dagegen und ihrem Uebergange in den ruhenden Zustand scheinen die Protococcus-Zellen das Licht zu fliehen; wenigstens suchen sie aldann gewöhnlich den Boden des Gefässes.« Verf. vermuthet, dass sich ähnlich diesen Organismen auch die Zoosporen verhalten.

Weiter experimentirte Famintzin mit der Oscillatoria insignis Fev. Nach den bisherigen Beobachtungen sollte die Oscillatoria gegen Licht ganz unempfindlich sein. Verf. dagegen fand, dass dies nicht der Fall ist; die Fäden der Osc. ins. streben vielmehr entschieden nach Licht von mittlerer Intensität hin, während sie das directe Sonnenlicht ebenso wie die Dunkelheit fliehen; jedoch brauchen sie mehrere Tage Zeit, um ihre eigenthümliche Stellung zum Licht vollständig anzunehmen.

Wirkung des Lampenlichtes auf Spirogyra orthospira Naeg.

Endlich studirte Verf. die Wirkung des Kerasin-Lampenlichts auf Spirogyra orthospira Naeg. Bei seinen früheren Arbeiten über das Keimen der Kresse hatte er schon die Gleichheit der Wirkung des Lampenlichtes und des Tageslichtes beobachtet. Die Lampen zu diesen Versuchen brannten in einer Laterne; die Strahlen wurden durch Linsen concentrirt und

die Wärme der Strahlenbündel durch eine Wasserwand abgehalten. Gleichzeitig wurde mit blauem und gelbem Lichte experimentirt (Lösungen von Kupferoxyd-Ammoniak und doppelt chromsaurem Kali). Beim Hindurchgehen durch die farbigen Lösungen wurde das Licht der meisten Wärmestrahlen beraubt, ausserdem aber wurden durch das saure chromsaure Kali alle chemischen und leichter brechbaren leuchtenden Strahlen bis zu den grünen absorbirt; durch das Kupferoxyd-Ammoniak aber von den leuchtenden die weniger brechbaren aufgehalten bis zu den grünen, die nur theilweise diese Flüssigkeit durchdrangen.

In den in Newa-Wasser kräftig vegetirenden Zellen war Stärke nur in Spuren vorhanden. Dem Lampenlicht ausgesetzt waren nach 21 Stunden schon die Chlorophyllbänder mit Stärke überfüllt. Die erste Stärkebildung fand schon nach 30 Minuten statt. Nach 48 Stunden trat in einzelnen Zellen Theilung ein. In den meisten Zellen erhielten die Chlorophyllbänder Form und Lage, in andern dagegen ballten sie sich zu Kugeln oder unregelmässigen Massen; die Anordnung des Plasmas wurde dabei nicht gestört.

Im Laufe eines Monats, in welchem die Spinogyra lebend unter dem Lampenlichte blieben, beobachtete Verf., dass die Stärkekörner allmählig wieder aufgelöst wurden, indem sie das Material zur Bildung der Querscheidewände lieferten; in den Zellen bildeten sich endlich Oeltropfen.

Die Stärkebildung und ebenso die Zellentheilung fand im gelben eben so rasch wie im vollen Lampenlichte statt; im blauen Lichte hatten sich von 50 Zellen nur zwei je einmal getheilt. Im Dunkeln fand weder Stärkebildung noch Zellentheilung statt. Fäden, die 9 Tage im blauen Lichte gehalten keine Spur von Stärke zeigten, bildeten im vollen Lampenlichte sofort Stärke und neue Zellen. Auch im Dunkeln fand Zellentheilung statt, wenn sich vorher in den stark beleuchteten Fäden reichlich Stärke gebildet hatte.

Während die Stärkebildung im Allgemeinen in allen gesunden Zellen gleichmässig und gleichzeitig eintrat, war die Zellentheilung immer auf gewisse dem Auge von andern nicht unterscheidbare Zellen beschränkt.

Wirkung des Lichtes auf das Ergrünen der Pflanzen.

Die Wirkung des Lichtes auf das Ergrünen der Pflanzen von Famintzin.*)

Sachs hatte an den im Finstern keimenden Mais- und Bohnen-Pflanzen die Bemerkung gemacht, dass diejenigen Theile der Blätter, welche mit Stanniol oder Bleiblättchen umwickelt waren, eher ergrünten, wenn die Pflanzen dem Sonnenlichte ausgesetzt wurden, als die frei gebliebenen Theile, und giebt für diese Erscheinung zwei verschiedene Erklärungen. In seinem Handbuch der Physiologie glaubt er das schnellere Ergrünen der durch die Umhüllung hervorgerufenen grösseren Erwärmung zuschreiben zu müssen. In »Flora 1862« schreibt er es der geringeren Lichtintensität zu, die unter dem Streifen herrscht. Durch zweckmässige Abänderung bei der Wiederholung der Versuche mit

*) Pringsheim Jahrbücher d. w. Botanik. Bd. VI. Heft 1. S. 45.

Zea Mays, Brassica Napus und Lepidium sativum fand Famintzin, dass nicht die Wärme, sondern nur die mittlere Lichtintensität als die Ursache des schnelleren Ergrünens anzusehen sei.

Wirkung des Lichtes auf die Vertheilung der Chlorophyllkörner.

Ueber die Wirkung des Lichtes und der Dunkelheit auf die Vertheilung der Chlorophyllkörner in den Blättern von Mnium spec. von A. Famintzin.*)

Längst bekannt ist, dass die Chlorophyllkörner an der Plasmabewegung Theil nehmen und in der Zelle herumwandern. — Böhm fand an verschiedenen Arten der Crassulaceen, welche in ein warmes Haus hineingebracht wurden, dessen Fenster sich nach Süden öffneten, dass sämmtliche Chlorophyllkörner um die Mittagszeit stets an einer Stelle der Zellwand anliegend zu einer Gruppe vereinigt waren. Im Freien vermisste er diese Lagerung.

Alle Sonnenstrahlen ohne Unterschied der Wellenlänge brachten dieses Resultat hervor; bei Anwendung blauer Gläser erfolgte die Gruppirung der Chlorophyllkörner ziemlich schnell, es bedurfte aber einer mehrstündigen Einwirkung, bis man ein Gleiches bei den unter einer rothen Glasplatte befindlichen Blättern bemerkte.

Ganz analog waren die Erscheinungen an Mnium: Die flachen Chlorophyllkörner standen am Tage auf der obern und untern Seite jeder Zelle, in der Nacht aber senkrecht an den Seitenwänden; an trüben Tagen konnte man Morgens 6 Uhr noch die Dunkelstellung beobachten. Durch den Spiegel des Mikroskops beleuchtet hatten die Körner um 7 Uhr schon Tagstellung. — Künstliche Beleuchtung hatte dasselbe Resultat.

Pflänzchen, aus der Dunkelheit an das Licht gebracht, zeigten schon nach wenigen Minuten einige der Chlorophyllkörner auf die obere und untere Zellfläche hinübergekrochen und ungefähr nach einer Stunde traf man sie alle dort. Dagegen brauchten bei eintretender Dunkelheit die Körner 4—5 Stunden zur Lagerung an den Seitenwänden.

Die Wanderung wurde nur durch das Licht angeregt, da die Wärmestahlen sorgfältig abgehalten wurden.

Die Tagstellung der Chlorophyllkörner wird nur durch die stärker brechbaren Strahlen des Lampenlichtes hervorgerufen; gelbes Licht wirkt wie Dunkelkeit.

Die Wanderung der Chlorophyllkörner ist ganz unabhängig von der Stellung der Pflänzchen gegen den Horizont und geht an vertical stehenden und an horizontal liegenden Pflänzchen ganz in gleicher Weise vor sich.

Einfluss der absoluten Höhe des Standortes auf die Vertheilung der Grasarten.

Die Rhein'schen Wiesen hat Wirtgen zum Gegenstand eifriger botanischer Durchforschung gemacht und ist dabei zu der Ueberzeugung gekommen, dass die Zusammensetzung der Wiesenfloren in viel höherem Grade von der absoluten Erhebung abhängig sei, als man bisher annahm. Verf.

*) Pringsheim. Jahrbücher d. w. Botanik Bd. VI. Heft 1. S. 49.

giebt einen Theil der erhaltenen Resultate in einem Artikel der Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinpreussen, 1868. S. 187 und 215, und bemerkt dazu einleitend: »Nachdem ich längere Zeit nur die pflanzengeographische Rücksicht im Auge behalten, ging es mir mit der grössten Sicherheit aus meinen Untersuchungen hervor, dass die Wiesenvegetation nicht allein nach der besonderen Beschaffenheit des Bodens, ob mager oder fruchtbar, ob trocken, feucht oder nass u. s. w. verschieden ist, sondern dass auch die Höhe der Lage über der Meeresfläche einen sehr bedeutenden Einfluss übe.«

Mit aller Bestimmtheit glaubt Verf. für die Rheingegend behaupten zu können: dass Arrhenaterum elatius, Dactylis glomerata und Lolium perenne nur auf die tiefer gelegenen Wiesen, besonders in den Hauptthälern, beschränkt, und wenn sie höher gefunden werden, nur zufällig dahin gekommen sind, aber dort nie geschlossene Wiesen bilden; dass Festuca pratensis nur in fruchtbarem und Alepocurus pratensis nur in feuchtem Boden höher hinaufsteigen; dass dagegen Festuca heterophylla nur gut auf Gebirgswiesen gedeiht und selten unter 1000 Fuss absoluter Erhebung gefunden wird, und Cynosurus cristatus — obwohl noch oft bis zu 500—400' Höhe über dem Meere herabsteigend, doch vorzugsweise Gebirgswiesen liebe; während Anthoxanthum odoratum, Holcus lanatus, Briza media und Agrostis vulgaris sich auf trocknem Boden in jeder Höhe finden.

Aehnliche Verhältnisse wie bei den Gräsern fanden sich bei den Gefässpflanzen.

Während z. B. Lotus corniculatus, Trifolium pratense und Tr. repens, Leucanthemum vulgare, Rumex acetosa und Centaurea Jacea fast auf keiner Wiese fehlten, wurden die Luzerne und der Hopfenklee (Medicago sativa und M. lupulina) kaum über 500 Fuss, die Salvia officinalis und Picris hieracioides (Bitterkraut) nicht über 600 Fuss alsoluter Höhe gefunden; während andrerseits der zarte kastanienbraune Klee (Trifolium spadiceum) erst bei 1000 Fuss Höhe auftrat.

Verf. glaubt aus den erhaltenen Resultaten, von denen a. a. O. eine Anzahl Details gegebenen werden, noch bei anderen Species ähnliche Beziehungen, wenn auch in geringerer Schärfe ausgesprochen, zu finden.

Wir übergehen hier dieselben, weil erst eine grosse Anzahl ähnlicher, womöglich in sehr verschiedenen Oertlichkeiten ausgeführten Untersuchungen es ermöglichen können, den Einfluss der Höhenlage von den gleichzeitigen Einwirkungen der Bodenqualität, Feuchtigkeit etc. abzusondern, während bisher bei der botanischen Charakterisirung der hierher gehörigen Pflanzen nur auf ihr Vorkommen überhaupt, nicht aber darauf Rücksicht genommen ist, ob sie hier oder da als dominirende Bestandtheile der Wiesennarbe auftreten.

Gerade in diesem letzten Punkte aber liegt der Kern der von Wirtgen aufgegriffenen Frage und bei der unleugbaren Wichtigkeit derselben für die Praxis ist ihre weitere Bearbeitung zu wünschen.

1869.

Ueber den Einfluss, welchen die Intensität des gefärbten Lichtes auf die Menge der von Wasserpflanzen zerlegten Kohlensäure ausübt, von Ed. Prillieux.*) — Zu den folgenden Versuchen wurden doppelwandige Glascylinder benutzt. Der Zwischenraum zwischen den beiden Wandungen diente zur Aufnahme von verschieden gefärbten Flüssigkeiten, welche mit Hülfe von doppelt chromsaurem Kali und von Anilinfarben bereitet waren. Um den durch diese Cylinder gegangenen, verschieden gefärbten Lichtstrahlen eine gleiche Intensität zu geben, wurden in je zwei Cylinder brennende Kerzen gestellt und so lange Wasser, resp. eine concentrirte Lösung der färbenden Substanz zu den ursprünglichen Flüssigkeiten gefügt, bis die von einem vor den Cylindern aufgestellten Stäbchen auf eine weisse Pappe geworfenen Schatten gleich dunkel erschienen. In das Innere dieser Cylinder wurden darauf mit kohlensäurehaltigem Wasser gefüllte Glasglocken gestellt, dahinein Zweige von Potamogeton perfoliatus und von Elodea canadensis gebracht, die Oeffnungen der Cylinder mit Deckeln aus schwarzer Pappe verschlossen und die so vorbereiteten Apparate der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt. Die Stärke der Kohlensäurezerlegung wurde nach der Methode von Sachs durch Zählen der entwickelten Gasblasen bestimmt.

Ueber den Einfluss, welchen die Intensität des gefärbten Lichtes auf die Menge der von Wasserpflanzen zerlegten Kohlensäure ausübt.

1. Zweige von Potamogeton perfoliatus entwickelten im Mittel während einer Minute die nachfolgenden Zahlen von Gasblasen:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Im weissen Licht . . .	64,75	14	20	19	74,5
im blauen » . . .	56	11,4	16	15,3	58,8
im orangen » . . .	55,3	11,8	17,55	15,5	57

2. Zweige von Elodea canadensis gaben in einer Minute Gasblasen:

Im weissen Licht	51,36
im grünen »	32,92
im orangen »	33

	I.	II.	III.	IV.
Im weissen Licht . . .	13,26	10	63	19,42
im grünen » . . .	6,14	8,62	55,66	15
im rothen » . . .	5,18	8,75	57	14,83

Das Resultat dieser Versuche stellt Verf. in folgender Weise zusammen: Bei gleicher Lichtintensität bewirken die verschieden gefärbten Strahlen des Spectrums eine gleich starke Zerlegung der Kohlensäure durch die grünen Pflanzentheile, und die Reduction der Kohlensäure durch die Pflanzen ist nur abhängig von der Leuchtkraft der Lichtstrahlen, nicht aber von ihrer Brechbarkeit. Wenn daher — wie durch zahlreiche

*) Compt. rend. 1869. Bd. 69. S. 294.

Versuche erwiesen ist — die Strahlen von mittlerer Brechbarkeit, welche das gelbe und orange Licht des Spectrum's bilden, bei ihrer Einwirkung auf die grünen Pflanzentheile eine lebhaftere Entwickelung von Sauerstoff veranlassen, als die übrigen mehr oder weniger brechbaren Strahlen, so hat dies seinen Grund darin, dass die Lichtintensität dieser mittleren Strahlen eine weit grössere ist, als diejenige der äussersten Strahlen.

Ueber den Einfluss des künstlichen Lichtes auf die Reduction der Kohlensäure durch die Pflanzen

Ueber den Einfluss des künstlichen Lichtes auf die Reduction der Kohlensäure durch die Pflanzen, von Ed. Prillieux.*) Ein vorläufiger Versuch ergab, dass Wasserpflanzen, bei denen man durch die Einwirkung künstlichen Lichtes rasch Gasentwickelung hervorrufen will, vorher erst dem Sonnenlichte auszusetzen sind. Dabei darf aber nicht vergessen werden, dass die Wirkung der Insolation bei nachherigem Abschluss des Lichtes noch einige Zeit bemerkbar bleibt, wie dies aus folgendem Versuch hervorgeht: Ein Zweig von Elodea canadensis, in mit Kohlensäure gesättigtes Wasser getaucht und dem Sonnenlichte ausgesetzt, entwickelte 120 bis 130 Gasblasen in der Minute. Als der Zweig darauf in einem ganz dunklen Raum gebracht wurde, gab er nach 3 Minuten noch 4, nach 8 Minuten noch 3, nach 9 Minuten noch 2 Blasen pro Minute, und erst nach 14 Minuten hörte die Gasentwickelung vollständig auf.

1. Versuche mit elektrischem Licht: Ein Zweig von Elodea canadensis in kohlensäurehaltigem Wasser entwickelte im Sonnenlicht nach Verlauf einer Viertelstunde 8, 9, 9,9 Blasen pro Minute. Das Gefäss mit dem Zweige wurde hierauf 10 Minuten lang in völliger Finsterniss belassen, um die Nachwirkung des Sonnenlichtes aufzuheben.

Dann wurde das Versuchsobject dem lebhaften Lichte einer magneto-elektrischen Maschine exponirt, in einer Entfernung von circa 10 Cm. von der Lichtquelle. Es wurden nacheinander 7, 8, 8, 8, 7 Blasen pro Minute an der Schnittfläche des Zweiges entbunden. Nachdem das elektrische Licht ausgelöscht war, wurden beim Scheine einer Kerze noch 1, 1, 1, 1 Blase in der Minute gezählt. Die obigen Ziffern sind daher wenigstens um 1 zu vermindern, um die Zahl der Gasblasen zu erhalten, welche unter dem Einfluss des elektrischen Lichtes entwickelt wurden. Von neuem dem elektrischen Licht ausgesetzt, lieferte der Zweig 4, 5, 5, 5, 6, 6, 6 Blasen in der Minute; bei wieder hergestellter Dunkelheit entwichen in 4½ Min. 3 Blasen. Als schliesslich der Zweig nochmals dem directen Sonnenlichte ausgesetzt wurde, zählte man 7, 7, 8, 9, 9, 10, 10 Blasen pro Minute. Bei einer Angabe weiterer Versuche wurden im Mittel folgende Zahlen von Blasen in der Minute entwickelt:

	1.	2.	3.	4.
Im Sonnenlichte	22,6	28,75	20,6	21,0
» elektrischen Lichte	11,8	6,6	11,8	8,9

*) Compt. rend. 1869. Bd. 69. S. 408.

2. Versuche mit Drummond'schem Licht: Ein Zweig von Elodea canadensis entwickelte unter dem Einfluss dieses Lichtes das eine Mal 6, das andere Mal 5 Blasen in 4 Minuten, während am Sonnenlicht im Mittel 16,5 Blasen pro Minute erhalten wurden.

3. Versuche mit der Leuchtgasflamme: Ein Zweig von Elodea canadensis, welcher im schwachen Sonnenlichte unter kohlensäurehaltigem Wasser von 24,5 ° C. ungefähr 4 Blasen pro Minute ergab, wurde in einen dunklen Raum gebracht und, nachdem hier die Gasentwicklung aufgehört hatte, dem Lichte eines Gasbrenners ausgesetzt. Die Gasentwickelung begann von Neuem, und die einzelnen Blasen folgten sich mit grosser Regelmässigkeit in Zwischenräumen von 2 Min. 15 Sec., 2 Min. 15 Sec., 2 Min. 13 Sec. Die Temperatur betrug 24° C. Als man darauf die Flamme soweit verkleinerte, dass eben noch unterschieden werden konnte, ob Gas entbunden wurde oder nicht, bemerkte man während 5 Minuten kein weiteres Entweichen von Blasen. Die Temperatur erhielt sich constant auf 24° C. Dagegen nahm die Gasentwickelung mit der Vergrösserung der Flamme sofort wieder ihren Anfang; bei einer Temperatur von 24 bis 25° C. wurde in Interwallen von 2 Min. 20 Sec., 2 Min. 20 Sec., 2 Min. 19 Sec., 2 Min. 17 Sec. je eine Blase gezählt.

Somit befördert sowohl das elektrische wie das Drummond'sche Licht und das Licht der Leuchtgasflamme die Zerlegung der Kohlensäure und die Sauerstoffentwickelung durch die grünen Pflanzentheile, wenn auch in geringerem Grade als das Sonnenlicht.

Ueber den Einfluss der verschiedenen Lichtstrahlen auf die Zerlegung der Kohlensäure.

P. Dehérain*) wiederholte die Prillieux'schen Versuche mit der Abänderung, dass er, anstatt die entwickelten Gasblasen blos zu zählen, das Volumen derselben genau bestimmte. Er fand u. A., dass Potamogeton crispus im gelben Licht 26,2 Cc. Gas entwickelte, während unter der Einwirkung blauer Strahlen von gleicher Intensität nur 5,8 Cc. Gas in derselben Zeit frei wurden. Andere, mehrfach abgeänderte Versuche gaben ähnliche Resultate und führten zur Bestätigung der bereits bekannten, der Prillieux'schen Schlussfolgerung entgegengesetzten Wahrnehmung, dass der Einfluss der einzelnen Strahlen des Spectrum's auf die Lebensthätigkeit der Pflanzen ein ungleicher ist, und dass bei gleicher Intensität die gelben und rothen Strahlen die Zerlegung der Kohlensäure in höherem Masse, als die blauen und violetten Strahlen bewirken.

Zum Schluss verweisen wir noch auf folgende Artikel:

Sur le verdissement des plantes étiolées par Ed. Prillieux.[1])

Respiration des plantes submergées, à la lumière d'une bougie; lieu de formation des gaz, par Ph. Van Tieghem.[2])

*) Compt. rend. Bd. 69. S. 429.

[1]) Ebendaselbst. 1869. S. 1023.

[2]) Ebendaselbst. S. 482 und S. 531.

Pflanzenkrankheiten.

1868.

Phylloxera vastatrix.

Ueber eine neue Krankheit des Weinstocks*), die in einigen Gegenden Frankreichs grosse Verheerungen anrichtet und die von den Berichterstattern die Schwindsucht des Weinstocks genannt wird, theilen Bazille, Planchon und Sahut Folgendes mit:

Die bis dahin kräftigen Weinstöcke hören im Mai oder Juni plötzlich zu vegetiren auf, indem die Blätter erst gelblich und dann röthlich werden; die Nebentriebe scheinen sich weiter entwickeln zu wollen, aber verkümmern bald; die Trauben der blauen Reben bleiben roth und reifen unvollständig. Im nächsten Jahre erscheinen noch schwächliche Knospen, aber allmählig stirbt der Stock vollständig ab.

An Stamm und Zweigen der befallenen Stöcke ist keine Krankheitsursache zu entdecken, untersucht man aber die Wurzeln, so findet man an den stärkern die Rinde stellenweis lose, schwärzlich und brandig, an den Nebenwurzeln aber regelmässig knotige Auftreibungen, und bei sorgfältigem Nachsuchen Häufchen oder Streifen gelblicher Körperchen, welche unter dem Mikroskop als Insecten erkannt werden und zwar in allen Entwicklungstufen ihres Sommerlebens vom Ei bis zum reifen Insect.

Diese schädlichen Thierchen gehören zu der grossen Familie der Blattläuse und zwar zu der Unterabtheilung Rhizobius. Sie sind von länglich eiförmiger Gestalt und gelb gefärbt, haben drei Paar Beine, zwei gegliederte Fühler, die bei der geflügelten Form deutlich als aus drei Gliedern bestehend zu erkennen sind, von denen das letzte länger ist als die beiden andern und mehrfache Einschnürungen zeigt; (zwischen den beiden letzten Gliedern finden sich zwei glatte Kerne eingesetzt, deren Zweck noch nicht mit Bestimmtheit erkannt ist, — Planchon ist geneigt dieselben als Geruchsorgane anzusprechen). Die ungeflügelte Ammenform ist ausserdem durch das Fehlen der Honigsaftröhren und der Wollfläuschchen genügend charakterisirt, während die geflügelte Form sich schon dadurch von allen andern geflügelten Blattläusen unterscheidet, dass sie ihre Flügel nicht dachförmig, sondern horizontal liegend trägt.

Die Lebensgeschichte dieses neuen »Phylloxera vastatrix« genannten und höchst gefährlichen Feindes des Weinstocks ist mit aller Sorgfalt studirt worden, hat sich aber in Nichts von der anderer Wurzelläuse verschieden gezeigt. Die ungeflügelte, an den Wurzeln des Weinstocks festsitzende Laus hat die Fähigkeit, ohne Befruchtung den ganzen Sommer hindurch in kurzen Pausen Eier zu legen, aus welchen bald junge den Mutterthieren ganz ähnliche Wesen ausschlüpfen. Diese jungen Läuse laufen einige Tage lang in der Nähe ihrer Geburtsstätte an den Wurzeln hin und her, bis sie eine Stelle

*) Compt. rend. 1868. LXVII. p. 333, 588 und 767.

gefunden haben, wo sie bequem ihren Saugrüssel in das saftführende Zellgewebe einsenken können. Solche Stellen finden sie besonders in den Spalten der Wurzelrinde oder an frischen Wunden derselben. Dort saugen sie sich fest, um nun an ein und derselben Stelle, nur mit Saugen und Eierlegen beschäftigt, ihr ganzes übriges Leben hindurch sitzen zu bleiben. Aus den zuletzt gelegten Eiern geht eine geflügelte Generation hervor. Die von letzterer bis jetzt untersuchten Exemplare boten keine sexuellen Verschiedenheiten dar; jedes derselben legte 2—3 Eier und starb bald nachher.

Die Verbreitung der Phylloxera über grössere Entfernungen wird offenbar nur durch die geflügelte Form mit Hülfe der Windströmungen bewirkt, während für die Ausbreitung in der Nähe die jungen ungeflügelten Thiere sorgen. Directe Versuche, die in einem Kasten mit gefangenen Exemplaren angestellt wurden, machen es wahrscheinlich, dass in letzterem Falle die Wanderung nicht unterirdisch von Wurzel zu Wurzel erfolgt, sondern dass die Thiere den Spalten der Wurzelrinde entlang bis zum Stamme kriechen, dann auf der Oberfläche der Erde sich bis zur Stammbasis eines benachbarten gesunden Stocks hinbewegen um dort endlich wieder den Wurzeln entlang bis zu deren feinen Verzweigungen niederzusteigen. Wenn diese Ansicht eine richtige ist, so bietet sie in der Anwendung von klebrigen, starkriechenden, oder giftigen Stoffen, die um die Stammbasis der gesunden Stöcke anzubringen wären, zugleich das nächstliegende und vielleicht einzige Mittel, durch welches man hoffen könnte, den kleinen Feind erfolgreich zu bekämpfen.

Anguillula secalis.

Durch Anguillulen wurden auch im Jahre 1868 bedeutender Schaden an Roggensaaten angerichtet. Nitschke, der Gelegenheit hatte, von diesen Thierchen angegangene Roggenpflanzen zu untersuchen, führt an*), dass diese letzteren stark verfärbt, gelb, im Uebrigen theilweise anscheinend sogar üppig entwickelt erschienen und durch ungewöhnliche Dicke der Halmglieder auffielen. Die Thierchen finden sich zahllos innerhalb der untern Halminternodien, deren Gewebselemente, wenn die Krankheit weiter fortgeschritten ist, in eine mulmige, zuletzt faulende Masse umgewandelt werden. Nitschke betrachtet die Roggenälchen als eine von Anguillula tritici und A. dipsaci verschiedene Species und nennt sie Anguillula secalis.

Anguillula in Wintergerste.

Ebenso fand von Laer erkrankte Pflanzen von Wintergerste durch eine Anguillula-Art bewohnt**). Diese Anguillula war von der dem Roggen feindlichen Art verschieden und wohnte auch nicht in den Halminternodien, sondern in der Wurzelkrone unmittelbar unter der Erde.

Gerstenkrankheit.

Gelegentlich sei hier auf eine Mittheilung von Jul. Kühn hingewiesen, die unter der Ueberschrift »Gerstenkrankheit« in der Zeitschrift des landwirthsch. Centr.-Vereins d. Prov. Sachsen 1868. S. 290 gegeben ist.

*) Annalen der Landwirthschaft. Wochenblatt 1868. S. 231 nach der landwirthschaftlichen Zeitung für Westfalen und Lippe.

**) Ebendaselbst.

Kühn hatte zur Prüfung junge Gerstenpflanzen zugeschickt erhalten, welche gelb geworden und dann abgestorben waren. Bei allen liess sich constatiren, dass sie von Insectenlarven angenagt und in Folge dessen zu Grunde gegangen waren. Welche Art von Insecten die Schuld trug, war nicht zu ermitteln, da an dem eingesandten Material keine Larven mehr gefunden wurden; der grösste Verdacht fiel aber auf den Drathwurm — die Larve des Saatschnellkäfers (Elater segetis). In einem Theil dieser abgestorbenen Gerstenpflanzen nun fanden sich zwei Arten von Anguillulen vor, die aber nichts mit der Erkrankung zu thun hatten, denn sie gehörten beide zu den sogenannten Humusanguillulen und zwar zur Gattung Pelodera. Verf. bemerkt hierzu: »Diese kleinen Würmchen leben von in Zersetzung begriffenen organischen Substanzen und dringen so auch in die abgenagten und absterbenden Getreidepflanzen ein. Obgleich in ihren Formen im Allgemeinen den parasitischen Anguillulen sehr ähnlich, weichen sie doch in ihrem Bau wesentlich von denselben ab. So verderblich diese echt parasitischen Würmer sind, so unschädlich sind jene Humusanguillulen.«

Zabrus gibbus.

Taschenberg*) theilt mit, dass die Larve des Getreidelaufkäfers, Zabrus gibbus, welche nur im Jahre 1812 beschuldigt worden war, die Weizen-, Roggen und Gerstenfelder durch Abfressen des Herzens der Pflanzen arg beschädigt zu haben, die aber bis zum Jahre 1866 nie wieder in grossen Mengen beobachtet war und die man deshalb schon als falsch verdächtigt und vollkommen unschuldig zu betrachten geneigt war, auch im Jahre 1868 wieder besonders auf den Weizenfeldern sehr verheerend auftrat und deshalb als stark schädlich zu bezeichnen ist. — Ihr Frass macht sich dadurch kenntlich, dass »sich die geschädigten Weizenpflanzen äusserlich als vertrocknete Bündelchen, oder als Pröpfchen zeigen, welche das Thierchen in ihre unterirdischen Gänge hineingezogen hat. Die Larve hat nämlich, obschon am Kopfe ein Paar kräftiger zangenartiger Kinnbacken steht, eine so kleine Mundöffnung, dass die gekaute Nahrung nicht gefressen, sondern nur ausgenutscht und der Saft davon verschluckt werden kann.«

Plusia gamma.

Als ein neuer Feind der Zuckerrübe wird von Kühn**) und Taschenberg***) die Raupe der Gamma oder Ypsilon Eule (Plusia gamma L.) denuncirt, deren Schädlichkeit bisher schon für eine ganze Anzahl anderer Culturpflanzen, wie Lein, Hanf, Raps, Leindotter, die Kohlarten, Hülsenfrüchte und Gerste constatirt war.

Cassida nebulosa.

Ebenfalls an den Zuckerrüben wurde von Jul. Kühn im Jahre 1868 wiederum das schädliche Auftreten des nebeligen Schildkäfers (Cassida nebulosa L.) beobachtet.****) Der Käfer sowohl, als die Larve zer-

*) Zeitschrift des landwirthsch. Centr.-Ver. für d. Prov. Sachsen. 1868. S. 169.
**) Ebendaselbst. S. 266.
***) Ebendaselbst. S. 267.
****) Ebendaselbst. S. 265.

fressen das Blattgewebe der Rüben oft so vollständig, dass nur die Rippen der Blätter übrig bleiben. Die eigentlichen Nährpflanzen des Thieres sind die Melden- und Gänsefussarten, namentlich das Chenopodium album, und auf die Rüben gehen sie nur dann über, wenn sie sich örtlich in ungewöhnlich grosser Anzahl entwickeln.

Erkranken junger Rübenpflanzen.

Ueber das Erkranken junger Rübenpflanzen, das sich dadurch kenntlich macht, dass die Wurzeln der Pflänzchen in sich zusammenschrumpfen, so dass sie so dünn werden, wie ein Zwirnsfaden, sich bräunen und endlich vertrocknen, während der obere Theil der Pflanze sich dabei frisch und grün erhält, giebt Jul. Kühn in der Zeitschrift des landwirthsch. Central-Vereins für die Prov. Sachsen 1868. S. 291 eine kurze Notiz. Die Krankheit wird nach Verf. hervorgerufen durch eine zwei Linien lange rostrothe Insectenlarve, die wahrscheinlich einer Fliege angehört, deren Entwickelung aber noch nicht beobachtet ist. Die Beschädigungen diese Larve werden gewöhnlich nur für sehr kleine Pflanzen tödlich; treffen ihre Angriffe ein schon etwas erstarktes Pflänzchen und sind sie nicht sehr bedeutend, so erholt sich die Rübe noch oft, indem die Frassstelle vernarbt.

Rhizoctonia violacea.

Ueber das Vorkommen des Wurzeltödters (Rhizoctonia violacea Tulasne) an Zuckerrüben, Kartoffeln und Luzerne von Jul. Kühn.*)

Der Pilz ist seit längerer Zeit bekannt und beschrieben; Verf. constatirt aber an einer Anzahl von Beispielen auf's Neue die hohe Schädlichkeit des Schmarotzer für die genannten drei Kulturfrüchte. Ausser diesen fällt er, soweit bis jetzt bekannt, noch die Mohrrübe, den Fenchel und andere Doldenpflanzen an. Eigenthümlich ist es, dass die Rhizoctonia, wie Kühn beobachten konnte, die Esparsette und den Rothklee durchaus nicht angeht, während er die den beiden nahe verwandte Luzerne vollständig vernichtet. (Auf Feldern, die mit einem Gemenge von Esparsette und Lucerne angesäet waren, wurden stellenweise die Luzernestöcke ganz vernichtet gefunden, während die dazwischen stehenden Esparsettepflanzen ganz normalen und gesunden Stand zeigten.)

Verf. warnt, von der Rhizoctonia besetzte Rüben oder Kartoffeln in Mieten oder Keller zu bringen, da sich der Pilz dort weiter ausbreitet, und empfiehlt zur Bekämpfung des Feindes zunächst alle erkrankten Wurzeln, selbst wenn sie bereits zu faulen beginnen, von dem Felde zu entfernen und in einem Composthaufen zu verwenden, der nur für Wiesen bestimmt ist, — und sodann der befallenen Frucht in den nächsten drei oder vier Jahren keine von den Pflanzen folgen zu lassen, welche von der Rhizoctonia ergriffen werden könnten.

*) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins für die Provinz Sachsen. 1868. S. 170.

Schizoneura lanigera.

Die Blutlaus (Schizoneura lanigera. Htg.)*) trat im Jahre 1868 in Württemberg in hohem Grade verderblich für Aepfelbäume auf. Dieselbe zeigt sich bekanntlich auf der Rinde besonders der Unterseite der Aeste und Zweige als ein flaumartiger wolliger Ueberzug, der zerdrückt rothe Flecken hinterlässt. Als Vertilgungsmittel dieses zu den Aphidinen gehörigen Insects wird Zerdrücken mit scharfen Bürsten, oder Bestreichen mit einem Oel empfohlen.

Ueber eine die Erbsen beschädigende Käferlarve.

Ueber eine die Erbsen beschädigende Käferlarve berichtet H. Loew.**) Dieselbe bewohnt die jungen Samen in der grünen Schote und hat grosse Aehnlichkeit mit der Larve des bekannten Erbsensamenkäfers (Bruchus pisi), bietet aber doch genug Verschiedenheiten von dieser dar, um sie nicht ohne Weiteres mit ihr identisch erscheinen zu lassen. Die Entwickelung dieses Erbsenfeindes konnte noch nicht bis zu Ende verfolgt werden. Loew glaubt ihn als die Larve eines Bruchus, aber nicht als die des Bruchus pisi L. ansehen zu sollen und fordert zu weiteren Beobachtungen auf.

Befallen der Erbsen.

Ein Versuch, das Befallen der Erbsen zu verhüten, von O. Lehmann und R. Ulbricht.***)

Die Verf. vermischten zu diesem Zwecke einerseits den Boden, auf welchem Erbsen gebaut werden sollten mit einer Anzahl Substanzen, welche theils geeignet waren, etwa vorhandene Pilzsporen keimunfähig zu machen, theils die Vegetation der Erbsen selbst möglichst zu kräftigen, andererseits behandelten sie die Saaterbsen selbst mit einer Beize und zwar gestaltete sich der Versuchsplan wie folgt:

Von 12 Feld-Parzellen erhielten pro sächs. Acker berechnet:

No. 1 und 7. — 190 Ctr. gebrannten Kalk.

No. 2 und 8. — 6 Ctr. fünfach concentrirtes Kalisalz (schwefelsaures Kali.)

No. 3 und 9. — 12 Ctr. Spodiumsuperphosphat.

No. 4 und 10 blieb ohne allen Zusatz.

No. 5 und 11. — 16 Ctr. gesättigte wässrige schweflige Säure.

No. 6 und 12. — blieb ohne Zusatz; wurde aber mit in Kupfervitriol-Lösung gebeizten Samen belegt.

Die pulverförmigen Substanzen wurden am Tage der Saat aufgestreut und auf 3 Zoll Tiefe mit dem Boden vermengt. Die Lösung der schwefligen Säure mit Wasser verdünnt, wurde mittelst der Giesskanne über die Oberfläche vertheilt.

Die starke Kalkdüngung verzögerte das Aufgehen der Erbsen und verhinderte eine Zeit lang die Ausbildung der Pfahlwurzel, so dass das Wurzelwerk 4—6 Zoll hoher Pflänzchen ganz dem der Gräser glich. Später zeigte

*) Landwirthschaftl. Anzeiger 1868. No. 31.

**) Neue landwirthschaftl. Zeitung. 1868. S. 341.

***) Der chemische Ackersmann. 1868. S. 145.

die Vegetation auch der Parzellen No. 1 und 7. keine Abnormität. Die schweflige Säure hatte auf die Entwicklung der Erbsen nicht nachtheilig gewirkt.

Ein Schutz gegen das Befallen wurde durch keines der angewandten Mittel erreicht.

Wenige Fusse von dem Versuchsstücke entfernt standen Gartenerbsen, welche zuerst stark von Mehlthau (Erysibe communis Link) heimgesucht wurden. Von diesen trug sich der Pilz später auf die Versuchserbsen über und verbreitete sich dort ganz gleichmässig über sämmtliche 12 Parcellen.

Gelegentlich bemerken die Verf. noch, dass auch eine frühere oder spätere Aussaat die Gefahr des Befallens nicht zu vermindern scheint. — Auf einem andern Schlage des Versuchsgutes waren nämlich vier grössere Feldflächen und zwar die eine am 7., die zweite am 22. Juni, die dritte am 6. und eine vierte am 20. Juli breitwürfig mit Erbsen besäet; die Pflanzen aller vier Stücke aber hatten gleichmässig unter dem Pilze gelitten. — Früher als am 7. Juni zu säen, hatte die ungünstige Witterung nicht erlaubt.

1869.

Verheerung von Hafer- und Gerstefeldern durch die Maden der Fritfliege.

Ueber Verheerungen von Hafer- und Gerstefeldern durch die Maden der Fritfliege, Oscinis Frit, berichtet F. Cohn*). — Die ungewöhnlich warme Witterung des April beschleunigte das Ausschlüpfen der Fritfliege aus den Roggensaaten, in denen ihre Puppen überwintert hatten; die kalte Witterung des Mai benahm den Fliegen ihre Schwärmlust und veranlasste sie, ihre Eier in der unmittelbar an die Wintersaat grenzenden Sommerung abzusetzen. In Folge dessen hatten vornehmlich die dem Winterroggen benachbarten Streifen der Hafer-, demnächst auch der Gerstefelder von dem Frasse der weisslichen, 2—3 Mm. langen Fliegenmaden zu leiden. Dieselben wurden je eine, seltener zu zweien im Grunde des Herzblattes der kranken Pflanzen, ½—1" über dem Boden, angetroffen. Pflanzen, welche schon in frühster Jugend ergriffen wurden, gingen bis zum Grunde ein, bei weiter vorgeschrittener Entwickelung fand zwar Bestockung und Bildung von mehreren Halmen statt; letztere aber zeigten sich häufig krank, ihre Blätter waren gelb oder roth, während Blattscheiden und Halme selbst eine grüne Farbe hatten.

Die Weizenmücke im Roggen.

F. Cohn beobachtete ferner**) kranke, durch gelbweisse Flecken erkennbare Roggenähren, in denen die Körner durch die Maden der Weizen-

*) Der Landwirth. 1869. S. 209. 220. 238.

**) Ebendaselbst. S. 239.

mücke, Cecidomyia (Diplosis) tritici, zerstört waren. In einzelnen tauben Blüthen fanden sich 15—20 solche gelbe, 1/2—1 Mm. grosse Maden.

Am meisten wurde in Schlesien der Weizen, insbesondere der Englische, von Maden heimgesucht. F. Cohn beobachtete folgende Arten*):

Beschädigung des Weizens durch die Hessenfliege

1. Die Hessenfliege, Cecidomyia destructor. Die Maden feilen die unteren Halmknoten an, worauf die verlegten Stellen durch Bräunung der Zellmembranen bis ins Mark hinein sich schwarz färben.

Die rothe Kornmade

2. Cecidomyia cerealis. Ihre 1—2 1/2 Mm. langen, mennigrothen Maden wurden dicht über dem letzten Halmknoten angetroffen. Die beiden untersten Halmglieder waren grün und gesund, die oberen dagegen ebenso wie die verkümmerte Aehre schwarzbraun, verschrumpft, im Inneren oft schimmlig, von den ebenfalls schwarzbraunen oder gelben Blattscheiden völlig eingeschlossen.

Das bandfüssige Grünauge.

3. Das bandfüssige Grünauge, Chlorops taeniopus. Die Fliege legt Mitte Juni in das oberste Halmglied dicht unter der Aehre ein, höchstens 2 Eier. Die ausgeschlüpften, 4—6 Mm. langen, fusslosen, weissen Maden fressen, am Halm abwärts bis zum obersten Halmknoten steigend, einen circa 2 Mm. breiten Gang, welcher durch seine blasse oder braune Farbe und markartige Structur von der dunkelgrünen Halmoberfläche sich unterscheidet und aus welchem eine reichliche Saftergiessung stattfindet. Das verletzte Halmglied schwillt der Quere nach an, wird oft bandartig ausgebildet, streckt sich aber nicht in die Länge und vermag daher nicht die Aehre aus der Scheide zu heben. Diese als »Gicht« bezeichnete Krankheit des Weizens wurde auch bei Gerste angetroffen.

Die Halmwespe.

4. Die Halmwespe, Sirex pygmaeus. Ihre weissen, schwarzköpfigen Larven zerraspeln die Markhöle der Halme und füllen sie mit weissem Wurmmehl.

Der Getreideblasenfuss.

5. Der Getreideblasenfuss, Thrips cerealis. Seine scharlachrothen, 1 1/2 Mm. langen Larven wurden wiederholt in Weizenähren angetroffen und sind vielleicht die Veranlassung, dass die von ihnen bewohnten Blüthen taub blieben. Indessen kommen dieselben auch an gesunden Körnern vor.

Anguillula devastatrix Jul. Kühn als Ursache der Knotenkrankheit des Roggens.

Julius Kühn bewies die Identität der Anguillulen des Roggens mit denen der Weberkarde**) durch folgenden Versuch: Im Garten des landwirthschaftlichen Instituts zu Halle wurden Herbst 1867 5 Weizenarten, Winterroggen und Wintergerste, gemischt mit zerkleinerten kernfaulen Kardenköpfen, und zum Vergleich dieselben Pflanzenarten ohne Beifügung von kranken Kardenköpfen angesät. Schon im December wurde bei mehreren inficirten

*) Landw. Centralber. f. D. 1869. II. S. 324.

**) Annalen der Landwirthschaft. 1869. Wochenblatt S. 281.

Roggenpflanzen eine eigenthümlich wellige Beschaffenheit der Blätter als erstes Symptom der Erkrankung wahrgenommen. Noch deutlicher traten die Krankheitserscheinungen mit dem Beginn des Frühjahrs 1868 hervor und im weiteren Verlauf der Vegetation zeigte sich's, dass es dieselben waren, welche schon früher von Karmrodt und Julius Kühn*) beschrieben wurden. Die Untersuchung der inficirten sowohl wie der von auswärts eingesandten knotenkranken Roggenpflanzen stellte es ausser Frage, dass die Knotenkrankheit des Roggens — auch Stock, Wurmkrankheit, Kropf, Cancer, Stüb' genannt — durch dieselbe Anguillulenart hervorgerufen wird, welche bei den Kardenköpfen die sog. Kernfäule verursacht. Ausser der Weberkarde und dem Roggen sind nach den bisherigen Untersuchungen als Nährpflanzen dieser Nematodenart Hafer, Klee, Buchweizen und nach Karmrodts Beobachtungen die Kornblume anzusehen. Den früheren Namen »Anguillula Dipsaci« hat Kühn, nachdem das Vorkommen dieses Parasiten in so verschiedenartigen Pflanzen erwiesen ist, in Anguillula devastatrix Jul. Kühn umgeändert. Weizen Gerste blieben bei dem Kühn'schen Versuch, übereinstimmend mit denun Erfahrungen anderer Forscher, gesund; auch Erbsen und Spergel werden von dem Stockälchen nicht heimgesucht. Nicht selten finden sich in den von Anguillula devastatrix ergriffenen Pflanzen noch andere Nematodenformen, sog. Humusanguillulen, welche als Afterschmarotzer sich immer erst einstellen, nachdem durch den Frass der ächten Parasiten die Erkrankung, resp. das Absterben der Nährpflanze herbeigeführt ist.

Als Mittel zur Bekämpfung der Knotenkrankheit empfiehlt der Verf. Tiefkultur, reiche Düngung, aber Vermeidung von anguillulenhaltigem Stallmist, und einen angemessenen Fruchtwechsel, bei welchem darauf zu achten ist, dass niemals zwei der Stockkrankheit ausgesetzte Pflanzenarten auf einander folgen.

Der Getreidelaufkäfer, Zabrus gibbus, ein Feind der Saaten und des reifenden Getreides.

Julius Kühn machte ferner eine ausführliche Mittheilung über den Getreidelaufkäfer, Zabrus gibbus**). Indem wir in Betreff der anatomischen Details auf das Original verweisen, wo selbst auch erläuternde Abbildungen zu finden sind, entnehmen wir der von der Lebensweise der Larve und des Käfers gegebenen Beschreibung folgende Angaben:

1. Die Larven halten sich über Tag in kreisrunden, senkrecht herabsteigenden Gängen des Bodens auf, welche eine durchschnittliche Tiefe von 8 bis 24 Cm. und eine Weite von 2,5 bis 5 Mm. haben. Des Nachts verrichten sie — sowohl die jugendlichen Larven im Herbst, wie die mehr ausgewachsenen im Frühjahr — ihr Zerstörungswerk und zwar greifen sie nur die oberirdischen Pflanzentheile, nicht aber die Wurzeln an. Charakteristisch ist, dass die Blätter nicht einfach abgenagt werden, sondern dass sie gleichsam zerquetscht oder zerkaut erscheinen. Mit Vorliebe gehen die Larven den weichsten, in

*) cfr. Jahresbericht 1867. S. 146.

**) Zeitschr. d. landwirthschaftl. Centr.-Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1869. S. 193.

per ersten Entfaltung begriffenen Theilen, dem Herzen der Pflanze nach, zerquetschen mit ihren Kiefern die jungen Triebe und schwächen eben durch diese Art des Frasses die Triebkraft des Stockes in weit höherem Grade, als es bei einem gleichmässigen Abfressen stattfinden würde. Den Angriffen dieses Feindes sind nach den bisherigen Beobachtungen nur Weizen-, Roggen- und Gerstenpflanzen ausgesetzt; alle übrigen Kulturpflanzen bleiben verschont. Einen bindigen Boden (Lehmboden) scheint das Insekt vorzugsweise als Aufenthalt zu wählen. Nach des Verf. Annahme vollenden die Larven in Jahresfrist ihre Entwicklung. Auch Gerstäcker*) ist derselben Ansicht.

2. Die Käfer, welche Ende Juni hervorkommen, fressen sowohl am Tage wie des Nachts die Körner vorzugsweise der Weizen-, aber auch der Roggen- und Gerstenpflanzen. Dabei fangen sie an der Basis der Aehre an und verzehren die Körner, solange sie noch milchig und weich sind, vollständig, bei weiter vorgeschrittener Reife nur den oberen Theil derselben.

Die Massregeln, welche Kühn zur Vertilgung des Zabrus gibbus vorschlägt sind folgende:

1. Um dem weiteren Vorschreiten des Larvenfrasses Einhalt zu thun, ist die ergriffene Fläche mit einem bis 2 Fuss tiefen Graben, dessen Wände möglichst senkrecht sind, zu umgeben. Die in den Graben gefallenen Larven werden durch frisch gelöschten Kalk, den man einige Zoll hoch auf die Sohle des Grabens streut, getödtet. Der von Larven ergriffene Theil des Feldes ist ausserdem möglichst bald circa 6 Zoll tief umzupflügen, wobei die hinter dem Pfluge zu Tage kommenden Larven aufzulesen sind.

2. Die Käfer sind möglichst zeitig und vollständig einzusammeln und zu tödten. Das Einsammeln wird dadurch erleichtert, dass der Käfer meist von den Rändern des Feldes her zu fressen beginnt und sich sehr fest an den Aehren hält.

3. Den jungen Larven ist die Nahrung abzuschneiden

a) dadurch, dass sowohl auf den Getreidefeldern wo der Käfer sich zeigte, als auch auf angrenzenden Stoppelfeldern jede Begrünung durch Umpflügen und Eggen unterdrückt wird;

b) dadurch, dass das von Larven heimgesuchte Land weder mit Weizen und Roggen im Herbst noch, mit Gerste im Frühjahr bestellt wird.

Die Maulwurfsgrille als Feind der Zuckerrübenfelder.

Jul. Kühn berichtet ferner über das schädliche Auftreten der Werre oder Maulwurfsgrille, Gryllotalpa vulg. Latr., auf einem Zuckerrübenfelde**) — Die über den Nistplätzen stehenden, schon kräftig entwickelten Rübenpflanzen wurden am oberen Theil der Wurzel durchfressen und so zum Absterben gebracht. Das sicherste Mittel zur Vertilgung der Werre besteht in dem Aufsuchen der Eier, welche von den ersten Tagen des Juni an in Nestern abgelegt werden. Die Stellen, wo solche Nester vorhanden, sind leicht zu

*) Annalen der Landwirthschaft. 1869. Wochenbl. S. 164.

**) Zeitschr. d. landwirthschaftl. Centr.-Ver. für die Prov. Sachsen. 1869. S. 200.

finden, indem hier durch Abwelken der Pflanzen runde, gelbgefärbte Flecken entstehen, und das Herausnehmen der Nester wird dadurch sehr erleichtert, dass dieselben einen festen Ballen inmitten des losen Erdreiches bilden.

Ueber den Rost der Runkelrübenblätter.

Julius Kühn hatte Gelegenheit, den Entwickelungsgang des in seinem Werke »Die Krankheiten der Kulturgewächse,« 2. Aufl. S. 230 als Uredo Betae aufgeführten Rostes der Runkelrübenblätter, Uromyces Betae Tul.,*) eingehender zu studiren: Durch die an der Ober- und Unterseite der abwelkenden Blätter und an den Blattstielen von Beta vulgaris befindlichen oder verstreuten Dauersporen (Uromycessporen) überwintert der Pilz. Die Dauersporen keimen im Frühjahr aus, bilden secundäre Sporen, und wenn die letzteren auf die jungen Triebe der überwinterten Runkelrüben, insbesondere also der Samenrüben gelangen, so erzeugen sie hier den Schüsselrost, Aecidium Betae m. Indem die Aecidiensporen sich verbreiten und indem ihre Keimfäden in die Rübenblätter eindringen, bringen sie aufs Neue die eigentlichen Rostsporen (Uredosporen) hervor. Die letzteren vermehren sich während des Sommers sparsamer, zahlreich dagegen im Herbst, um dann schliesslich durch Bildung von Dauersporen die Ueberwinterung des Schmarotzers wiederum zu ermöglichen. So lange der Pilz nur in spärlicher Verbreitung auftritt, hat er keine erheblichen Nachtheile zur Folge, und die davon befallenen Rübenblätter können unbedenklich verfüttert werden. Wo er sich aber massenhaft zeigt, kann er durch Beeinträchtigung der Blattthätigkeit der Runkelrübe verderblich werden, und starkrostige Rübenblätter sind dem Vieh nicht gedeihlich. Bekämpft wird der qu. Pilz am zweckmässigsten zur Zeit der Aecidienbildung, welche bis zum Beginn der Blüthenentwickelung an der Runkelrübenstaude dauert. Während dieser Periode soll man das Samenrübenstück wiederholt durchgehen und alle Blätter und Blattstiele mit orangefarbenen Flecken sorgfältig und vollständig beseitigen.

Das einweibige Filzkraut als Feind der Lupine.

Julius Kühn erkannte endlich in dem einweibigen Filzkraut, Cuscuta lupuliformis Krocker, einen Feind der Lupine.**) — Dieses Filzkraut kommt auf Beifuss, Weiden, Pappeln, Ahorn und anderen Pflanzen schmarotzend vor; dagegen war es weder an der Lupine noch an einem anderen Kulturgewächs bisher als schädlich beobachtet worden. Die Lupinenseide erschöpft ihre Nährpflanze in derselben Weise wie die Lein- und Kleeseide; indem sie, frühzeitig an der Wurzel absterbend, ihre Saugorgane in Stengel, Blattstiele, Blätter und selbst in die Schale der sich entwickelnden Hülsen einsenkt. Durch Vermeidung der Folge von Lupinen nach Lupinen und durch Aussieben des geernteten Lupinensamens ist in vorkommenden Fällen der Weiterverbreitung des Schmarotzers ein Ziel zu setzen.

*) Zeitschr. des landwirthschaftl. Centr.-Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1869. S. 40.
**) Ebendaselbst. S. 268.

Ausserdem machen wir noch auf folgende Artikel aufmerksam:

Th. Hartig über metamorphische Pilzbildung.[1])

E. Hallier Th. Hartig's Ansichten über Pilzerzeugung.[2])

E. Hallier über das Faulen des Obstes.[3])

Planchon et Lichtenstein sur le Phylloxera vastatrix.[4])

---

[1]) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. 1868. S. 162.

[2]) Ebendaselbst. S. 254.

[3]) Ebendaselbst. S. 386.

[4]) Journ. d'agricult. prat. 1869. II. p. 655.

Literatur.

Mittheilungen der königlichen landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf. II. Bonn, bei Adolph Marcus. 1869.

Ueber die Lebensbedingungen der Pflanze von H. Wichelhaus. Berlin. Ferd. Dümmler.

Rückblick.

Im Jahre 1868 lieferten R. Heinrich und J. Fittbogen Aschen-Analysen und zwar Ersterer von dem Frühlings-Kreuzkraut (Senecio vernalis), Letzterer von der Wasserpest (Anacharis Alsinastrum). Ferner gab Franz Schulze die Resultate einer Untersuchung auf die näheren Bestandtheile von 14 Erdbeersorten. — In Anschluss an frühere Arbeiten*) wurde von mehreren Experimentatoren die Frage weiter verfolgt, ob die Grundursache der Seidenraupen-Krankheit in einer mangelhaften Zusammensetzung der Maulbeer-Blätter zu suchen sei. Es wurden untersucht: 1. von Bechi das in der Umgegend von Florenz gewachsene Laub vom gemeinen Maulbeerbaum, vom wilden Maulbeerbaum und von Morus cucullata in verschiedenen Stadien der Entwicklung; 2. von Karmrodt drei Proben rheinischer Blätter; 3. von Heideprim Blätter von gedüngten und ungedüngten Pflanzen von Morus Lhou; mit letzteren wurden zugleich Fütterungsversuche in Gang gesetzt. Leider wurde durch alle diese Mühe in Bezug auf die Hauptfrage kein Abschluss erreicht, indem die Experimentatoren auf Grund der von ihnen gelieferten Unterlagen gerade zu entgegengesetzten Schlüssen gelangten. — Siewert untersuchte vergleichend eine Anzahl Hopfenproben aus der Altmark und eine Probe echt bairischen Hopfens und fand, dass zwar die Mehrzahl der ersteren dem bairischen Hopfen nachstand, insofern sie weniger in Wasser und Alcohol lösliche Bestandtheile und unter diesen besonders weniger Hopfenharz, dagegen mehr Gerbsäure und Asche enthielten, als dieser, — dass aber unter günstigen Verhältnissen auch die Altmark einen Hopfen zu liefern vermag, der dem echt bairischen an Qualität gleichkommt. — In erfreulicher Weise wurde die Thätigkeit denjenigen näheren Pflanzenbestandtheilen zugewendet, welche allgemein verbreitet und für die Physiologie des vegetabilischen Reiches von besonderem Interesse sind.

---

*) Vergl. Jahresbericht 1867. S. 68.

So versuchten nicht weniger als vier Forcher, Aufschlüsse über die Natur des morphologischen Grund-Elementes der Pflanze, der Zellwand, zu verschaffen. Jul. Erdmann, der die Zellwand a priori als eine bestimmte chemische Verbindung betrachtet, behandelte gereinigtes Tannenholz mit sehr energischen Reagentien und kam durch Untersuchung der erhaltenen Spaltungs- und Zersetzungsproducte zu dem Schlusse, dass in der Zellwand drei Stoffgruppen in sehr complicirter Weise mit einander verbunden sind und zwar eine zuckerbildende Gruppe eine aromatische Gruppe und die Gruppe der primitiven Cellulose. Fremy und Terreil, welche (wohl richtiger) in der Zellwand nur ein mechanisches Gemenge verschiedener näherer Pflanzenbestandtheile sehen, bezeichnen als solche die Cellulose, die Cuticularschicht und eine Anzahl erst noch näher zu studirenden Verbindungen, die sie vorläufig noch unter der alten Bezeichnung »incrustirende Substanz« zusammenfassen. Zugleich theilen die Verf. ein einfaches Verfahren mit, durch welches mit Hülfe von verdünnter Schwefelsäure, Kalilauge und Chlorwasser die genannten drei Theile in jedem vegetabilischen Gewebe selbst quantitativ bestimmt werden können. Payen beschränkte sich auf den Versuch, durch lang andauernde und abwechselnd häufig wiederholte Anwendung höchst verdünnter und neutraler Reagentien Cellulose vollkommen rein, unverändert und mit Erhaltung ihrer Form aus dem vegetabilischen Gewebe abzuscheiden. Der Versuch gelang vollständig und die Analyse des so erhaltenen Products bestätigte die Richtigkeit der bisher für die Cellulose angenommenen Formel. — Mit den noch so dunkeln Pectinkörpern beschäftigten sich Scheibler und Rochleder. Betreffs dieser Arbeiten berichtet Scheibler, dass die von ihm aus Zuckerrüben dargestellte Metapectinsäure zum Theil andere Eigenschaften gezeigt habe, als sie von Fremy für diese Verbindung angegeben wurden, und dass es ihm gelungen sei, dieselbe durch Erhitzen mit starken Säuren in einen Zucker (Pectinzucker oder Pectinose) und eine neue noch näher zu untersuchende Säure zu spalten; die Metapectinsäure müsse daher zu den Glycosiden gezählt werden. Hierzu bemerkt Rochleder, dass Scheibler, wie aus seinen Angaben über Darstellungsmethode etc. erhelle, mit einem Pectinkörper gearbeitet habe, der gar nicht mit der Fremy'schen Metapectinsäure zu indentificiren sei und theilt zugleich vorläufig mit, dass auch er und zwar aus den einzelnen Organen der Rosskastanie verschiedene Pectinkörper isolirt habe, welche mit den von Fremy früher beschriebenen Pectinstoffen sowohl in Zusammensetzung als Eigenschaften theils übereinstimmten, theils abweichend waren. Aus Allem hält er sich nur für berechtigt zu schliessen, dass der Begriff Pectinstoff viel weiter ist, als wir jetzt annehmen, und dass er wie die Worte Gerbstoff und Bitterstoff nur als ein Sammelwort für eine grosse Anzahl ähnlicher Verbindungen zu betrachten ist, welche einer gründlichen Bearbeitung dringend bedürfen. — Dubrunfaut behauptet in der keimenden Gerste neben der Diastase noch einen zweiten Stoff aufgefunden zu haben, der eine noch viel stärkere Gährung erregende Kraft besitzt als jene und der von dem Entdecker Maltine genannt wird. Diese Behauptung wird aber von Payen damit zurückgewiesen, dass er nachweist, wie Dubrunfaut in Folge einer ungeeigneten Darstellungsweise (Fällung mit starkem Alcohol) nichts weiter als die bekannte Diastase, aber diese nur zur Hälfte intact und von kräftiger Wirkung, zur andern Hälfte aber schon alterirt und durch den Alcoholzusatz in ihrer Wirkung geschwächt erhalten habe. — Aimé Girard wies in dem Saft verschiedener Lianen-Arten einen neuen süssschmeckenden Stoff nach, der die Eigenschaft hat, sich unzersetzt sublimiren zu lassen; derselbe wurde reichlich als

verunreinigende Beimischung des aus jenem Safte dargestellten Caoutschucks (Gabon-Caoutschuck) aufgefunden und »Dambonit« genannt. Bei der Behandlung des Dambonits mit Salzsäure wurde Chlormethyläther und ein dem Traubenzucker isomer Zucker erhalten, welcher in seinen Eigenschaften viele Aehnlichkeiten mit dem Inosit zeigte. — Buignet studirte die Zusammensetzung verschiedener Mannasorten, und fand darin neben Mannit bedeutende Mengen Dextrin und Zucker (Gemenge von Rohr- und Invert-Zucker). Der Umstand, dass in allen untersuchten Mannasorten Zucker und Dextrin in einem bestimmten Aequivalent-Verhältniss = 1:2 auftraten, veranlasst den Verf. zu schliessen, dass diese Stoffe in dem lebensthätigen Gewebe der Pflanze aus Stärke durch einen ähnlichen Process entstehen, wie er künstlich durch Diastase hervorzurufen ist. — Die Prager Schule setzte ihre umfassenden Arbeiten über die Natur der Gerbstoffe weiter fort und lieferte als neue Beiträge zu den betreffenden Acten: Grabowski über die Gerbsäure der Eichenrinde, Eichenroth und Eichenphlobaphen; Rembold über den Gerbstoff der Tormentillwurzel und das Tormentillroth; Rochleder über die Gerbsäure der Abies pectinata, von welcher er nachweist, dass sie mit der Gerbsäure der Rosskastanie identisch ist, und Loewe über Catechusäure und Catechugerbsäure. Als hierzu gehörig ist ein Aufsatz von Luck zu betrachten, in welchem er seine frühere für die Felixsäure gegebene Formel gegen die neuerdings von Grabowski aufgestellte vertheidigt. — Die pflanzlichen Farbstoffe betreffend, wurde zunächst eine interessante Arbeit von Filhol über Chlorophyll im Besondern und die Farbstoffe der Blätter überhaupt gegeben, durch welche nachgewiesen wird, dass jede Darstellungs-Methode, bei welcher starke Säuren zur Verwendung kommen, nur Zersetzungsproducte des Chlorophylls liefern. Nach Filhol wird die grüne Farbe der Blätter durch drei Farbstoffe bedingt, und zwar zwei gelbe und einen dritten, welcher noch nicht vollständig von einer hartnäckig anhängenden Substanz gereinigt werden konnte. Die letztere Verbindung wurde in Form schwarzer Flocken erhalten, ihre Lösung zeigte in sehr hohem Grade Dichroismus und mit Kali behandelt färbt sich dieselbe unter Sauerstoff-Absorption grün. Junge gelb gefärbte Blätter enthalten die beiden gelben Farbstoffe allein. In roth gefärbten Blättern findet sich ein rother Farbstoff nur an der Oberfläche und unter ihm liegen in den Frühjahrsblättern grüne, in den Herbstblättern aber gelbe Schichten. — W. Stein unterwarf die Farbstoffe der Rhamnus-Beeren einer erneuten Untersuchung und isolirte aus letzteren noch eine Anzahl anderer Verbindungen, die physiologisch und technisch zu jenen wichtige Beziehungen bieten. Seine Mittheilungen betreffen das Rhamnin, Rhamnetin, den Rhamningerbstoff, das Rhamninferment und Rhamningummi. — Rommier macht einige neue Mittheilungen über den blaugrünen stickstoffhaltigen Farbstoff, der sich bisweilen auf abgestorbenem Holze findet; er nennt denselben Xylindein und lässt es unentschieden, ob derselbe als ein Zersetzungsproduct des Holzes, oder als ein Farbstoff der das Holz überkleidenden Pilze zu betrachten sei. — Bezüglich der Proteinstoffe lieferte zunächst Ritthausen als Fortsetzung seiner dankenswerthen Forschungen in dieser Richtung eine eingehende Untersuchung über Legumin, durch welche die Zusammensetzung dieses Körpers genauer als bisher festgestellt und bewiesen wird, dass der Proteinstoff der Mandeln uud Lupinen (von R. Conglutin genannt) nicht identisch ist mit dem der Erbsen, Linsen, Wicken und Bohnen (Legumin). — Gleichzeitig arbeitete auch Theile über Legumin und gelangte zu Resultaten, welche die Ritthausen'schen in der Hauptsache bestätigen. — Schönbein theilte eine

Reihe von Experimenten mit, durch welche er sich berechtigt hält, in allen Pflanzensamen die Gegenwart gewisser löslicher Materien von eiweissartiger Beschaffenheit anzunehmen, welche die Fähigkeit besitzen, den Sauerstoff der Luft zu ozonisiren. — Als Beitrag zur Chemie der Alkaloide wies Siewert nach, dass der bittere Geschmack der Samen der gelben Lupine durch dass gleichzeitige Vorkommen von Methyl-Coniin, Conydrin und Methylconydrin darin bedingt werde, während A. Beyer auf Grund einer allerdings noch nicht vollendeten Arbeit nur das Vorhandensein eines einzigen Alkaloids annehmen zu dürfen glaubt. — E. Reichardt nahm das von ihm früher bearbeitete Mercurialin wieder vor und berichtet, dass dasselbe mit dem Methylamin isomer jedoch nicht identisch sei. — O. Hesse unterzog das Conchinin einer neuen Durchprüfung. — Van Ankum bearbeitete die Wurzeln der Cicuta virosa. Es gelang ihm nicht, das chemisch sehr indifferente giftige Princip daraus zu isoliren, doch wurde ein neuer Kohlenwasserstoff, Cicuten erhalten und studirt. — W. Gintl untersuchte Blätter und Rinde von Fraxinus excelsior und fand in ersteren neben Fett, Pectin, einem harzigen Körper und einer krystallisirbaren Säure: Mannit, Inosit und Quercitrin, in der Rinde aber neben Gerbstoff und einem harzartigen Körper: Fraxin und Fraxetin. — Rochleder fand in den Blättern der Rosskastanie ein dem Bienenwachse ähnliches Pflanzenwachs, eine harzartige Modification des Kastanienroths und eine Verbindung, die er noch nicht benennt, die er aber als Muttersubstanz eines ebenfalls noch namenlosen in den Kastanienfrüchten vorkommenden Körpers betrachtet. — Aus den Blättern des Aepfelbaums gewann derselbe Forscher einen neuen Körper »Isophloridzin«, welcher mit dem von ihm früher in der Rinde des Aepfelbaums entdeckten Phloridzin isomer aber nicht identisch ist.

Das Jahr 1869 brachte Analysen der weissen Platterbse von M. Siewert, der Samen der blauen Lupine von demselben Chemiker, zweier Aegyptischer Weizenproben von Houzeau und dreier Traubensorten von A. Classen. — Ferner brachte Peligot eine Anzahl weiterer Beläge bei, um seine früher ausgesprochene Ansicht*) über das Vorkommen des Natrons in den Pflanzen zu stützen. — W Stein machte auf das Vorkommen beträchtlicher Mengen Rohrzucker in der Krappwurzel aufmerksam und rieth zu deren technischer Verwendung. — Rochleder fand in den Nadeln der Abies pectinata eine neue dem Mannit äusserlich ähnliche, in der Zusammensetzung aber von demselben verschiedene Zuckerart auf »den Abietit.« — Von dem Catechin und Catechugerbstoff zeigte derselbe Forscher, dass das erstere als das Phloroglucid des Aescylalcohols zu betrachten und dass der Catechugerbstoff dem Catechin isomer oder polymer sei. In einer dritten Arbeit controllirte, resp. corrigirte Rochleder die Formeln für Chrysophansäure und Emodin. — Gintl wies nach, dass das sogenannte Angelin mit dem Ruge'schen Ratanhin identisch ist. — Kachler unterzog den Perubalsam, und Loewe das Benzoëharz einer analytischen Bearbeitung. Bezüglich des letzteren wurde dadurch festgestellt, dass der grössere Theil der Benzoësäure im Benzoëharze nicht fertig gebildet vorhanden ist, sondern erst beim Schmelzen desselben entsteht. — Radziszewski stellte aus dem Getreidestroh eine wachsartige Substanz dar, von welcher er als bemerkenswerthe Eigenschaften angiebt, dass sie krystallisirt, einen verhältnissmässig niedrigen Schmelzpunkt hat und sich unzersetzt sublimiren lässt. — Sperlich wies als Hauptmasse der Balata einen Kohlenwasserstoff aus der Gruppe der Cam-

*) Vergl. Jahresbericht 1867. S. 70.



phene nach. — Bezüglich der pflanzlichen Farbstoffe vervollständigte zunächst Stein seine im vorigen Jahre gemachten Mittheilungen über die näheren Bestandtheile der Rhamnusbeeren, besonders betreffs des Rhamnins, Rhamnetins (welches wahrscheinlich mit dem Quercetin identisch ist) und des Rhamningummis. — Sodann beschrieb Thudichum einen neuen höchst interessanten Farbstoff, das Lutëin, welcher mit Hülfe des charakteristischen Spectrums seiner Lösungen als im Thier- und Pflanzenreiche sehr verbreitet nachgewiesen wurde. — Endlich zeigte Rochleder die Entdeckung eines neuen gelben Farbstoffs an, der als dritter neben Alizarin und Purpurin in der Wurzel der Bubia tinctorum gefunden wurde. — Anlangend die stickstoffhaltigen Verbindungen erfuhren die Proteinstoffe der Maissamen von Ritthausen und die der Haferkörner von Kreusler eine eingehende Behandlung. In den Maissamen wurde von Ersterem das Vorkommen von Maisfibrin, einem dem Glutenfibrin des Weizenklebers sehr ähnlichen Körper, und von Conglutin, — in den Haferkörnern von Letzterem das Auftreten von Hafergliadin, welches mit dem Pflanzenleim aus Weizen sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch ist, und von Legumin nachgewiesen. — Von den Alkaloiden unterzog zunächst Scheibler das von ihm früher entdeckte Betain einer neuen Bearbeitung und lehrte die Eigenschaften, Salze und einige Zersetzungsproducte desselben näher kennen. — Zwei ähnliche Arbeiten von Husemann und Naschold erweiterten unsere Kenntniss betreffs des Cytisins und des Sanguinarins. — An Untersuchungen über ganze Pflanzen und Pflanzenorgane endlich lag vor eine vollständige Analyse der Parmelia scruposa verbunden mit einem genaueren Studium der in dieser Flechte vorkommenden Pattellarsäure von Weigelt; — ferner eine analytische Arbeit über Cerasus acida von Rochleder, durch welche in den Blättern dieser Pflanze Citronensäure, Amygdalin, Quercetin, ein noch näher zu untersuchendes Glykosid und ein dem Kastaniengerbstoff ähnlicher Körper, — in der Rinde aber Citronensäure, Fuscophlobaphen, Rubrophlobaphen und ein eigenthümlicher Gerbstoff nachgewiesen wurde; ausserdem noch eine weitere*) Mittheilung über die Bestandtheile der Eschenblätter von Gintl, nach welches es ihm gelungen ist, als einzige in diesen Blättern vorkommende organische Säure die optisch inactive Modification der Aepfelsäure zu constatiren.

In dem Abschnitte »Bau der Pflanze« hatten wir zunächst eine Reihe von Aufsätzen von W. Hofmeister und B. Frank zu erwähnen, welche sich die Aufgabe stellten, die Streitfrage über die Ursachen des Geotropismus, besonders der Wurzeln, zur endlichen Entscheidung zu bringen. Bekanntlich suchte Hofmeister diese Ursache in der allgemeinen Schwerkraft und nahm an, die jüngste Wurzelspitze am hintern Ende der Wurzelmütze sei spannungslos und sinke bei horizontaler oder senkrecht aufwärts gerichteter Lage des Wurzelkörpers vermöge ihrer eigenen Schwere in die senkrecht nach unten gewendete Richtung. Frank dagegen behauptete, die Wurzelspitze befinde sich niemals in einem leicht plastischen Zustande, und in den Pflanzentheilen, welche einer Bewegung fähig sind, werde, sobald sie aus der natürlichen senkrechten Richtung abgelenkt sind, sich das longitudinale Flächenwachsthum aller in der Längsrichtung der Pflanze stehender Zellenmembranen derart reguliren, dass die Intensität desselben in jedem Streifen, der dem Zenithe näher liegt, bei der einen Klasse von Pflanzentheilen grösser, bei der andern kleiner ist, so dass daraus die dem Erdcentrum zu- oder

*) Vergl. oben S. 201.

abgewendete (positive oder negative) Krümmung solcher Pflanzentheile resultirt. Beide Forscher bringen eine Menge interessanter Experimente zur Stütze ihrer Meinung bei; uns scheint es jedoch, als ob diese fast sämmtlich zu Gunsten der Frank'schen Ansicht sprächen. — Ueber die Organe der Harz- und Schleimabsonderung in den Laubknospen lieferte Hanstein eine umfangreiche Arbeit, die hauptsächlich anatomisches Interesse hat, aber auch das für die Physiologie bemerkenswerthe Resultat lieferte, dass die Gummi- und Harzbildung bei bestimmten Lebensverrichtungen der Pflanze hohe Bedeutung haben. — Jul. Kühn stellte durch eine anatomische Untersuchung klar, auf welche Weise sich das sogenannte Durchwachsen der Kartoffeln vollzieht, zeigte, dass diese Erscheinung an spätreifenden Kartoffelsorten weit häufiger auftritt, als bei frühen Sorten und bewies durch Bestimmung des absoluten und specifischen Gewichts der Mutterknollen und der von diesen erzeugten Kindel, dass die letzteren nur dann aus der Substanz und auf Kosten der Mutterknolle gebildet werden, wenn diese vom Stocke getrennt oder wenn das Laub des Mutterstocks abgestorben ist. Tritt das Durchwachsen der Knollen an einer Kartoffelstaude ein, welche noch grünes Laub hat, so werden die zur Bildung der Kindel erforderlichen Stoffe von den Blättern geliefert und benutzen die Leitzellen des Gefässbündelringes der Mutterknolle nur zum Durchmarsch. In dem letzteren Falle wird die Qualität der Mutterknolle durch die Kindelbildung nicht im Geringsten alterirt und reifen die Kindel-Knollen, wenn ihre Bildung nicht zu spät im Herbste beginnt, oft noch vollständig aus. — In einem Aufsatze über die Bestockung des Getreides theilte Schumacher einige Experimente mit, welche beweisen, dass die Zahl der Nebentriebe, welche eine Pflanze auszubilden vermag, wesentlich durch die Qualität des Samens bedingt wird, und dass andrerseits die Tiefe, bis zu welcher der Same in den Boden gebracht wird, die Bestockung nicht beeinflusst. — Endlich gab Nobbe einige Zahlen aus seinen höchst mühevollen Untersuchungen über die Wurzel-Entwicklung verschiedener Pflanzen, die theils im Boden, theils in wässrigen Lösungen erzogen waren. Diese vorläufigen Mittheilungen zeigen einerseits, welch enormer Entwicklung das Wurzelsystem unserer Getreidearten fähig ist (an einer Weizenpflanze wurden 67223 Wurzelfasern gezählt) und bestätigen andererseits, dass in der Bildung und Entwicklung des Wurzelsystem kein wesentlicher Unterschied zwischen in Boden und in wässrigen Lösungen gewachsenen Pflanzen nachzuweisen ist.

Zu dem Kapitel »Keimen« wurden Beiträge geliefert: von Sorauer den Keimungsprocess der Kartoffelknolle betreffend und zwar beschränkt sich diese Arbeit nicht blos auf das Keimen, sondern liefert fortgesetzte Beobachtungen von den ersten Lebensregungen in der Mutterkartoffel bis zur Ausbildung der neuen Knolle. Der Verf. giebt einerseits eine sorgfältige anatomische Beschreibung der Umbildungen, welchen die Gewebe unterliegen, sowie des allmählig erfolgenden Aufbaus der verschiedenen Neubildungen, und verfolgt andrerseits mit mikroskopischen Reactionen die Veränderungen, welche der Zelleninhalt erleidet. Aus der letzteren Abtheilung interessirt besonders die Rolle, welche die Gerbstoffe und der oxalsaure Kalk spielen. Nach den mitgetheilten Beobachtungen findet nämlich in den ersten Anlagen des oberirdischen Stengels zunächst eine auffällige Anhäufung von Gerbstoffen und Proteinkörpern statt, welche letztere theilweise in Form von Aleuronkrystallen auftreten. Bei dem weiterem Wachsthum des Stengels verschwinden diese Stoffgruppen mehr und mehr und Stärke tritt an ihre Stelle; in den letzten Lebensperioden endlich wird diese wiederum durch oxalsauren Kalk ersetzt. Aehnlich

wie in den Stengeln sind die physiologischen Vorgänge in den Stolonen. Die Zellen der jungen Knollen sind in der frühesten Periode mit oxalsaurem Kalk gefüllt, der nur allmählig von der eingeführten Stärke verdrängt wird. Umgekehrt wird in der allmählig sich erschöpfenden Mutterknolle die Stärke in dem Masse, wie sie verschwindet, durch oxalsauren Kalk ersetzt. — Zu der von Jul. Sachs früher ausgeführten Arbeit über die Keimung der Schminkbohne lieferte Jul. Schröder die erwünschte Ergänzung durch eine Reihe von chemischen Analysen, deren Zahlenresultate wir möglichst vollständig wiedergegeben haben. – Siewert bestimmte den Oelverlust, welchen der Rapssame bei lang ausgedehntem Keimleben erleidet und vergrösserte damit die von anderer Seite früher hierüber zusammengebrachte Summe von Erfahrungen. — Röstell studirte den Bau des Roggen-Keimlings in verschiedenen Entwicklungsstadien. Als bemerkenswerth stellte sich dabei das Verhalten der beiden ersten Internodien heraus, deren Entwicklung sich ganz von der Tiefe, bis zu welcher der Same in die Erde gelegt war, abhängig zeigte, und welche die Hauptaufgabe zu haben scheinen, die Basis des zweiten Blattes möglichst nahe der Bodenoberfläche zu bringen. Von hier aus beginnt dann die Hauptsprossenbildung und eine kräftige Entwicklung von Adventivwurzeln. Auf Grund dieser Beobachtung weist der Verf. drei in landwirthschaftlichen Lehrbüchern oft gefundene Behauptungen als irrig nach, dass nämlich das Behäufeln als Ursache reichlicherer Bestockung anzusehen sei, dass ein tieferes Unterbringen des Samens ein tieferes Eindringen der Wurzeln in den Boden zur Folge habe, und dass tiefe Saat vor dem Erfrieren der Pflanzen schützen könne. — Durch einige Versuche weist derselbe Verf. nach, dass der Roggensame ohne Gefahr für sein Aufkommen nicht tiefer als höchstens 2 Zoll in die Erde gebracht werden kann, und dass die günstigste Saattiefe für diese Getreideart etwa 1 Zoll ist. — Haberlandt hatte vor einigen Jahren durch Keimversuche gezeigt, dass bei gewöhnlicher Aufbewahrung unsere Cerealien schon nach kurzer Zeit, der Roggen z. B. nach 2, die Gerste nach 4 Jahren ihre Keimfähigkeit gänzlich verlieren, und hatte damals zugleich eine neue Reihe von Experimenten eingeleitet, welche lehren sollte, in wie weit eine Aufbewahrung der Samen unter Abschluss der Luft geeignet sei, die Keimkraft der Körner länger zu erhalten. Die jetzt mitgetheilten Resultate dieser zweiten Reihe von Keimversuchen zeigen nun neben anderen minder wichtigen aber nicht uninteressanten Erscheinungen, dass die Aufbewahrung des Getreides unter Luftabschluss an sich schon, noch mehr aber, wenn dieselbe mit einer vorherigen sorgfältigen Abtrocknung der Körner (bei circa 50° R.) verbunden wird, sehr geeignet ist, eine längere Erhaltung der Keimfähigkeit zu bewirken. Von nach letzterer Methode aufbewahrten Körnern keimten bei Roggen nach 3, bei Weizen nach 4, bei Gerste, Hafer und Mais nach 5 Jahren noch eben so viele, obwohl etwas langsamer, als nach einem Jahre.

Betreffend die Assimilation und Ernährung der Pflanzen wurde im Jahre 1868 zunächst eine Arbeit von Th. Hartig über die Saftbewegung in den Holzpflanzen veröffentlicht, durch welche nachgewiesen wurde, dass die Saftmenge im lebenden Holze regelmässigen jährlichen und täglichen Schwankungen unterworfen ist und zwar ist der Wassergehalt des Holzes am grössten im Winter, vermindert sich im Frühjahre (mit Ausnahme der blutenden Laubbäume, in welchen die Saftmenge eine vorübergehende Steigerung erfährt), bleibt im Sommer etwa auf dem Frühjahrsquantum stehen, sinkt im Spätherbst kurz vor der Zeit, in welcher die Blätter anfangen sich zu verfärben auf ein Minimum, und steigt dann mit dem Abfall der

Blätter plötzlich zu dem Wintermaximum auf. Von den täglichen Schwankungen lies sich der Eintritt eines Saft-Minimums um Mittag mit Sicherheit constatiren. Bei einem gelegentlichen Experimente beobachtete Verf., dass sich nach der theilweisen Entlaubung eines Baumes der Saftgehalt des Holzes vermehrte, und sieht in diesem Resultate einen neuen Beweis für die Annahme, dass nicht die Verdunstung der Blätter als Ursache für die Hebung des Wassers im Stamme anzusehen ist. — Die Frage, wie verhalten sich die Kulturpflanzen gegen absorbirte und im Boden ungleichmässig vertheilte Nährstoffe? wurde von Nobbe, Stohmann, Henneberg und Corenwinder gleichzeitig behandelt und von allen vier Autoren übereinstimmend dahin beantwortet. Die Pflanzen haben das Vermögen, sich der Nährstoffvertheilung im Boden zu accomodiren; in den nährstoffarmen Bodenregionen bleibt das Wurzelsystem spärlich und wenig entwickelt, entfaltet sich aber in den nährstoffreichen Bodenpartieen um so üppiger und ermöglicht so eine Ausnutzung der Nährstoffe, mögen dieselben im Boden gleichmässig vertheilt, oder an einzelnen Stellen oder in Schichten angehäuft, mögen diese Schichten nahe der Oberfläche, oder in erreichbarer Tiefe oder auch mit nährstoffarmen Schichten in mehrfach wechselnder Lagerung sich vorfinden. — Ueber die Frage: giebt es phanerogame Pflanzen, welche sich durch Absorption von Wasserdampf allein, ohne Zufuhr von flüssigem Wasser erhalten können? führte Duchartre eine neue Serie hübscher Versuche durch. Er benutzte dazu diesmal eine Pflanze, welche jede Spur einer Wurzelbildung entbehrt, nämlich eine Tillandsia-Art und bewies, dass auch diese Pflanze bei vollständigem Abschluss von flüssigem Wasser selbst unter sonst günstigsten Feuchtigkeits-Verhältnissen der Luft nicht nur nicht producirt, sondern allmählig welkt und zu Grunde geht. Als Organ für die Wasseraufnahme glaubt Verf. bei der Tillandsia das abgestumpfte Stengelende ansprechen zu müssen. — Aus seinen Kultur-Versuchen in Quarzsand über die Vegetationsbedingungen der Cerealien theilte Hellriegel eine Reihe von Zahlenresultaten mit, betreffend den Einfluss der Samenqualität, der Beleuchtung, des Bodenvolumens und der Bodenfeuchtigkeit auf den Ertrag, sowie bezüglich der Unzulänglichkeit der in der Atmosphäre enthaltenen Stickstoffnahrung für Weizen, Roggen, Gerste und Hafer. — Ueber Pflanzen-Kultur-Versuche in wässrigen Lösungen lag ein reicher Kranz von Berichten zur Auslese vor. Zunächst zeigte Nobbe in einem Aufsatze über die Entwicklungsfähigkeit und Tragweite der Wasserkultur-Methode, wie weit es ihm gelungen ist, diese Methode nicht nur für Sommergewächse, sondern auch für zweijährige Pflanzen, z. B. Rüben zu vervollkommen und bewies zugleich, dass in wässrigen Lösungen die Kulturpflanzen sich durchaus normal und in allen anatomischen Verhältnissen den Landpflanzen gleich entwickeln. — Weiter gab E. Wolff einen Bericht über die in Hohenheim ausgeführten Kulturversuche in wässrigen Lösungen, welche zwar die in Angriff genommenen Hauptfragen über die Möglichkeit der Vertretung gewisser Nährstoffe durch andere, und über den Minimal-Bedarf des Hafers an jedem einzelnen Nährstoffe noch nicht zu einer endgültigen Entscheidung bringen, aber betreffs der Methode viel Lehrreiches bieten. — Ferner setzte Bretschneider die Mittheilungen über seine Vegetationsversuche unter Abschluss eines natürlichen Bodens fort, wiederholte unter Hinweis auf die neu erhaltenen Resultate seine frühere Behauptung, dass sich normale Landpflanzen in wässrigen Lösungen nur bei Gegenwart von wasserhaltigen Silicaten erziehen lassen und erweiterte dieselbe noch dahin, dass Cerealien, Lein, Buchweizen, Erbsen und Bohnen in wässrigen Lösungen normal nur bei Gegenwart von sauren Silicaten,

Zuckerrüben aber nur mit Hülfe von basisch kieselsauren Verbindungen normal zur Reife zu bringen sind. — Eifrig wurde wiederum mittelst Wasserkulturen die Frage studirt, welche stickstoffhaltigen Verbindungen als Pflanzen-Nährmittel zu betrachten sind. So prüfte Hampe in dieser Richtung die Ammonsalze, die Harnsäure, Hippursäure und das Glycocoll, W. Wolf das Tyrosin. In allen Nährstoff-Lösungen, welche eine der genannten Verbindungen als einzige Stickstoffquelle enthielten, war es möglich, Pflanzen zu einer bemerkenswerthen Production zu bringen, aber nur die Ammonsalze und das Glycocoll erwiesen sich als direct assimilationsfähig; für Harnsäure, Hippursäure und Tyrosin machten es die Versuche wahrscheinlich, dass diese Stoffe in der Lösung erst in andere Verbindungen übergeführt wurden, ehe sie in die Pflanze übergingen und somit nur durch ihre Zersetzungsproducte wirkten. Bei den Versuchen mit Ammonsalzen trat eine Erscheinung auf, die Hampe mit den Worten charakterisirt »es scheint, als könne die (Mais-) Pflanze in frühester Jugend das Ammoniak nicht im Organismus verwerthen, erlange aber diese Fähigkeit mit einer gewissen Ausbildung,« — eine Erscheinung, welche, obwohl wiederholt beobachtet, Hampe selbst einer weiteren Controle bedürftig erklärt. — H. Krutsch berichtete über einen umfassenden, für einen längeren Zeitraum projectirten Versuch über die Folgen der Waldstreuentnahme für die Waldungen und theilte die in den ersten fünf Jahren erhaltenen Resultate mit, welche den schädlichen Einfluss des Streurechens auf den Holzzuwachs wenigstens für arme Bodenarten schon sehr deutlich illustriren. — Endlich brachte O. Lehmann durch eine Reihe von Versuchen den Beweis bei, dass in weiter nördlich oder hochgelegenen Gegenden der Ertrag der Rüben durch frühe Ansaat und Anzucht der Pflanzen in geschützten Saatbeeten, d. h. also durch eine künstliche Verlängerung ihrer Vegetationszeit erheblich gesteigert werden kann.

Im Jahre 1869 theilte Nobbe Versuche über den vortheilhaften Einfluss mit, welchen das theilweise Austrocknen (Anwelken) der Saatkartoffeln auf den Ertrag ausübt, und empfiehlt dieses Verfahren besonders für die Kartoffelsorten, welche ein langsames Wachsthum haben, weil durch das Anwelken der Saatknollen die Keimungs-Energie erhöht und die ganze Entwicklung der Pflanze beschleunigt wird. — Isidore Pierre bestimmte die von der Weizen- und Raps-Pflanze in verschiedenen Vegetationsepochen aufgenommenen Mengen von Mineralstoffen und Stickstoff in bekannter Weise. Die mitgetheilten Resultate bestätigen durchaus die von deutschen Chemikern durch ähnliche Arbeiten an anderen Kulturpflanzen gewonnenen Erfahrungen. — Boussingault gab eine weitere Fortsetzung seiner trefflichen Arbeiten über die Function der Blätter, in welcher er den Einfluss, welchen Licht und Wärme bei der Zersetzung der Kohlensäure ausüben, specieller behandelt. Durch die mitgetheilten Experimente wird bewiesen, dass die Zerlegung der Kohlensäure durch die Blätter noch bei Temperaturen erfolgt, die dem Gefrierpunkte ziemlich nahe liegen und dass dieselbe in zerstreutem Licht fast mit derselben Energie erfolgt, wie in directem Sonnensicht, während sie in absoluter Dunkelheit sofort und vollständig unterbrochen wird. Zwei andere Versuchsreihen zeigten, dass ganz junge, oder in der Dunkelheit erzeugte, vergeilte Blätter die Fähigkeit Kohlensäure zu zerlegen mit dem Momente erhalten, wo die Chlorophyllbildung beginnt. — Eine grössere Anzahl von Arbeiten bezog sich auf die Wasserverdunstung durch die Pflanzen und die Schlüsse, zu welchen die betreffenden Forscher gelangten, sind im Wesentlichen folgende: Déhérain behauptet: die Pflanzen verdunsten im Gegensatz zu den leblosen Körpern das Wasser mit fast

ungeschwächter Energie auch in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre; ferner: die Wasserverdunstung durch die Pflanzen wird hauptsächlich durch das Licht, nicht durch die Wärme bedingt und zwar sind es die leuchtenden Strahlen, welche wie die Zerlegung der Kohlensäure so auch die Wasserverdunstung insonderheit beeinflussen; Risler giebt an, dass das Minimum von Bodenfeuchtigkeit, welches die Pflanzen finden müssen, wenn sie nicht leiden sollen, je nach Gattung, Art, Entwicklungsstadium der Pflanze und nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft schwankt, dass aber ceteris paribus, Buchweizen-Pflanzen mit einem niedrigeren Grade von Bodenfeuchtigkeit als Hafer und Kartoffeln, und diese wieder mit einem geringeren als Mais, Erbsen und Wicken auskommen; Marié Davy bestimmte vergleichend die Wasserverdunstung von fünf verschiedenen Baumarten, vier Sträuchern und drei krautartigen Gewächsen; Hosaeus that dasselbe mit Hafer, Gerste, Erbsen, Wicken und Bohnen; A. Müller suchte durch Bestimmungen der Feuchtigkeit in verschiedenen Bodenschichten nach anhaltender Dürre nachzuweisen, bis zu welcher Tiefe der Untergrund als Wasser-Lieferant für die Vegetation dienen kann; Schlösing endlich fand, dass eine Tabakspflanze, deren Transpiration theilweise künstlich unterdrückt wurde, in Vergleich zu normal vegetirenden Pflanzen weniger Aschenbestandtheile zur Production einer bestimmten Menge Trockensubstanz verbrauchte und in ihren Blättern bedeutend weniger (Nicotin), organische Säuren und Cellulose, dafür aber ganz abnorm grosse Massen Stärkemehl enthielt. Wenn man diese Arbeiten sorgfältig prüft, wird man in jeder gewisse oft sehr wesentliche Punkte unerledigt finden, sie haben aber die interessante Frage von den verschiedensten Seiten angeregt und werden nicht verfehlen, in der nächsten Zeit eine weitere Folge von Versuchen hervorzurufen, welche hoffentlich den Vorgang der Wasserverdunstung durch die Pflanzen vollständig klar stellen werden. — Faivre widmete seine Aufmerksamkeit dem Milchsafte der Pflanzen. Versuche, die an Morus alba angestellt wurden, führten zu der Ueberzeugung, dass der Milchsaft sicher nicht als eine blosse Excretion anzusehen ist, obwohl er vielleicht auszuscheidende Körper in sich aufnehmen kann, und dass derselbe eine wesentliche Rolle bei der Ernährung spielt. — Méhay bestimmte die Menge der Oxalsäure und des Zuckers in den einzelnen Organen der Zuckerrübe und schliesst aus dem Befund, dass die Oxalsäure eins der ersten Umwandlungsproducte der atmosphärischen Kohlensäure sei und dass aus der Oxalsäure zunächst unkrystallisirbarer Zucker, aus diesem aber der Rohrzucker gebildet werde. Eine ganz ähnliche Untersuchung der einzelnen Organe des Weinstocks führte Petit zu folgender Schlussfolgerung: in den Blättern des Weinstocks finden sich beträchtliche Mengen freier organischer Säuern, die bei der Bildung der Beeren in diese überwandern und sich dort anhäufen. Während des Reifens der Beeren vermindert sich die Masse der freien Säure und Zucker tritt an ihre Stelle. Da eine gleichzeitige Aufnahme von anorganischen Basen, welche etwa die Säure neutralisirt hätten nicht zu constatiren war, so muss man annehmen, dass bei dem Reifen der Weintrauben die Weinsäure durch den Vegetationsprocess direct in Traubenzucker umgewandelt werde. Beide Arbeiten würden durch die Analogie ihrer Resultate eine verstärkte Bedeutung erhalten, wenn nicht eine dritte deutsche Abhandlung ihnen direct widerspräche. Gleichzeitig mit Petit führte nämlich Neubauer eine sehr sorgfältige und umfassende Reihe von Bestimmungen über die Substanzveränderungen in den reifenden Weintrauben aus und fand, dass während der Ausbildung der Beeren eine fortwährende Aufnahme von Mineralstoffen, besonders von Kali, statt hat.

Die Verminderung der freien Säure in den reifenden Beeren erklärt sich hiermit einfach durch Umbildung der sauern Salze in neutrale. Der sehr schnellen Zunahme des Zuckers in den Beeren steht überhaupt keine entsprechend starke Verminderung irgend einer anderen organischen Verbindung gegenüber und so hält es der Verf. für nicht unwahrscheinlich, dass der Fruchtzucker in den Weintrauben ein selbstständiges Lebensproduct der entwickelten Beerenzellen ist. An die genannte Abhandlung schloss Neubauer noch weitere Mittheilungen über die Veränderungen an, welche die Weintrauben bei der Edelfäule, und welche Beeren an geknickten Trauben erleiden. In letzterer Beziehung wurde nachgewiesen, dass die Trauben nicht wie Aepfel und Birnen nachreifen können, sondern dass sie dem Verderben anheimfallen, wenn während des Reifens in Folge einer Verletzung des Stiels der Saftzufluss unterbrochen wird. — Die Frage, ob Eisen für die Pflanzen ein unentbehrlicher Nährstoff, und der Zweifel, ob bei dem Ergrünen gelbsüchtiger Pflanzen auf Zusatz eines Eisensalzes in der That nur das Eisen, oder etwa die begleitende Säure das wirksame Agens sei, wurde von Knop zu Gunsten des Eisens entschieden, indem er durch Versuche bewies, dass das Ergrünen an Gelbsucht leidender Pflanzen auch durch Zuführung eines Eisensalzes bewirkt werden kann, welches die saure Reaction der Nährstoffmischung nicht im Geringsten erhöht, z. B. durch Blutlaugensalz. — Die Unentbehrlichkeit des Chlors in einer normalen Nährstoffmischung wurde auf Grund von Vegetationsversuchen von Knop für Eiche, Rosskastanie, Mais, Kresse und Buchweizen verneint, von Bayer für Erbsen und Hafer bejaht. — Dirks versuchte, ob sich Pflanzen in Lösungen zu voller Entwicklung bringen liessen, welche kein Chlor, dafür aber Brom- oder Jod-Verbindungen enthielten. Die Resultate in den jodhaltigen Lösungen fielen sämmtlich negativ aus, dagegen wurde bei Anwendung der Brom-Verbindungen von Mais, Buchweizen und Kresse keimungsfähige Samen erhalten, obwohl auch hier die Vegetation nie so günstig verlief, wie da, wo Chlormetalle gegeben waren. — Die Forschungen über die Tauglichkeit verschiedener Stickstoffverbindungen zur Ernährung der Pflanzen wurden von Wagner und Beyer weiter geführt und zwar fand Wagner das kohlensaure Ammoniak untauglich, das phosphorsaure Ammoniak, die Hippursäure und das Glycin assimilirbar und nährkräftig; das Kreatin ebenfalls nährend aber wahrscheinlich nicht direct, sondern nur nach der Umsetzung in Ammoniak assimilirbar. Beyer bestätigte die Assimilirbarkeit des Harnstoffs und die Untauglichkeit des doppelt-kohlensauren Ammoniaks zur Ernährung; mit Hippursäure wurden keine befriedigenden Resultate erlangt. — In Anschluss an die eben genannte Arbeit endlich machte Beyer noch einige weitere Mittheilungen über Vegetationsversuche, die günstigste Concentration der Nährstofflösungen betreffend, sowie über eine vortreffliche Hafererernte, welche mit Benutzung des Brunnenwassers der Station Regenwalde statt einer Nährstofflösung erhalten wurde.

Zur Kenntniss des Einflusses, welchen die Imponderabilien auf das Pflanzenwachsthum äussern, lieferte Wirtgen einen Beitrag durch den Nachweis, dass schon geringere Differenzen in der absoluten Höhenlage entscheidend auf das Vorkommen und die Vertheilung gewisser, landwirthschaftlich wichtiger, Gras- Klee- und Unkraut-Arten wirken. Specieller wurde dieser Einfluss an dem vorliegenden Pflanzenbestand der am Rhein gelegenen Wiesen bis zu 1000 Fuss absoluter Erhebung nachgewiesen. — Famintzin studirte eingehender die Wirkung des Lichtes auf Algen und einige ihnen nahe verwandte Organismen, und fand unter Anderem, dass die Bewegungen, welche gewisse Algen unter dem Einflusse

des Lichtes zeigen, am stärksten durch ein Licht mittlerer Intensität, nicht durch das directe volle Sonnenlicht hervorgerufen werden; ferner, dass die Aus- und Umbildung der Stärke in den Zellen der Algen auch in hellem, künstlichem Lichte (durch Linsen concentrirtem Kerasin-Lampenlichte) kräftig vor sich geht, und dass dieselbe ebenso wie die Zellentheilung unter dem Einflusse der gelben Strahlen ebenso rasch erfolgt wie im vollen Lichte, während im blauen Lichte beide Processe viel langsamer und träger verlaufen. In einem zweiten Aufsatze zeigte derselbe Forscher, dass wie die oben erwähnte Bewegung der Algen so auch das Ergrünen der Pflanzen durch ein Licht mittlerer Intensität am schnellsten bewirkt werde, und in einer dritten Arbeit, dass die bekannte Bewegung, welche die Chlorophyllkörner zugleich mit dem Plasma in der Zelle ausführen, lediglich der Einwirkung des Lichtes zuzuschreiben ist, und zwar bewirken alle Sonnenstrahlen ohne Unterschied der Wellenlänge diese Bewegung, die blauen aber viel schneller und energischer als die rothen. — Prillieux bestimmte von Neuem die Menge von Sauerstoff, welche Wasserpflanzen in verschieden gefärbtem Lichte und unter Einfluss von künstlichem Lichte entwickeln und gelangte bei seinen Versuchen zu dem der jetzt gültigen Ansicht entgegengesetztem Schlusse, dass die Reduction der Kohlensäure durch die Pflanzen nur durch die Leuchtkraft der auf sie wirkenden Lichtstrahlen, nicht aber von der Brechbarkeit derselben abhängig sei. Er fand nämlich, dass die Pflanzen im bunten und im künstlichen Lichte zwar stets weniger Sauerstoff als im vollen Sonnenlichte entwickelten, dass sie aber hinter roth, gelb, grün oder blau gefärbten Flüssigkeiten immer gleichviel Gas abgaben, wenn man nur dafür Sorge trug, dass die durch die gefärbten Flüssigkeiten hindurchgehenden Lichtstrahlen in allen Fällen gleiche Helligkeit besassen. Leider beschränkte sich Prillieux bei seinen Bestimmungen darauf, nach der bequemen aber ungenauen Methode von Sachs die in einer bestimmten Zeit entwickelten Gasblasen zu zählen. Déhérain wiederholte deshalb die Prillieux'schen Versuche mit der Abänderung, dass er das entwickelte Gas auffing und mass, und constatirte damit die Richtigkeit der älteren Annahme, dass auch bei gleicher Leuchtkraft die gelben und rothen Strahlen die Zerlegung der Kohlensäure durch die Pflanzen in höherem Grade bewirken als die blauen und violetten.

In Bezug auf die Krankheiten und Feinde der Pflanzen lehrten im Jahre 1868 zunächst Bazille, Planchon und Sahut einen neuen Feind des Weinstocks kennen, welcher was Schädlichkeit anlangt, in erster Linie steht. Bei näherer Prüfung wurde derselbe als eine gelbgefärbte Blattlaus erkannt, welche sich an den Wurzeln des Weinstocks ansiedelt und in solcher Masse auftritt, dass er den Weinbau ganzer Länderstrecken zu vernichten droht. Die genannten Forscher gaben dem Insect den Namen Phylloxera vastatrix und lieferten eine detaillirte Beschreibung desselben, sowie auch, soweit dies möglich war, eine Darstellung seiner Entwicklungsgeschichte und Lebensweise. — Jul. Kühn beobachtete eine neue Beschädigung an jungen Rübenpflanzen, die durch eine kleine rothe, wahrscheinlich einer Fliegenart angehörige Insectenlarve hervorgebracht wird und versprach weitere Verfolgung des Uebelthäters. — Loew entdeckte eine wahrscheinlich bisher noch nicht beschuldigte Käferlarve, welche die jungen Samen der Erbse schädigte, und wird die Identität derselben feststellen. — Taschenberg, Jul. Kühn, v. Laer und Nitzschke denuncirten als im Jahre 1868 besonders verheerend, oder an gewissen Pflanzen zum ersten Male schädlich auftretend: von Insecten, die Schizoneura lanigera an Aepfelbäumen, den Zabrus gibbus an Weizen,

Roggen und Gerste, die Plusia gamma und Cassida nebulosa an Zuckerrüben, Anguillula-Arten an Roggen und Wintergerste — und von Pilzen: die Rhizoctonia violacea an Zuckerrüben, Kartoffeln und Luzerne. — O. Lehmann und Ulbricht endlich versuchten ob sich dadurch, dass dem Boden Substanzen beigemischt werden, welche geeignet sind Pilzsporen zu tödten, das Befallen der Kulturpflanzen verhindern lasse, mit durchaus negativem Erfolge. Auf verschiedene Abtheilungen eines Erbsenfeldes waren schweflige Säure, gebrannter Kalk, Kalisalz, Spodiumsuperphosphat gebracht worden, und auf allen wurden die Erbsen stark und gleichmässig von der Erysibe commun. befallen. Auch das Anbeizen des Samens mit einer Lösung von Kupfervitriol schützte die Pflanzen nicht vor dem Schmarotzer.

Im Jahre 1869 machte F. Cohn eine Reihe von Mittheilungen über das schädliche Auftreten der Fritfliege an Hafer und Gerste, der Weizenmücke an Roggen, der Hessenfliege, der Cecidomyia cerealis, der Chlorops taeniopus, Sirex pygmaeus und Thrips cerealis am Weizen. — Eine noch grössere Anzahl von dankenswerthen Beobachtungen über Feinde der landwirthschaftlichen Kulturgewächse lieferte Jul. Kühn. So beschäftigte er sich eingehend mit dem im vorigen Jahre stark schädlich aufgetretenen Zabrus gibbus, studirte und beschrieb die Lebensweise des Käfers im Larven- sowie im ausgebildeten Zustande und schlug Mittel zur Vertilgung desselben vor. Ferner beobachtete er das Auftreten der Anguillulen genauer, zeigte, dass es neben den unschädlichen Humus-Anguillulen, welche nur als Afterschmarotzer faulende Pflanzensubstanzen bewohnen, auch Anguillulen giebt, welche vollkommen gesunde Pflanzentheile angreifen, und unzweifelhaft erst durch ihre Angriffe gewisse Krankheiten hervorrufen, und stellte fest, dass die schädlichen Anguillulen, so weit sie bis jetzt bekannt sind, alle einer einzigen Art angehören, welche er Anguillula devastatrix nennt. Diejenigen Kulturpflanzen, an welchen man bis jetzt Beschädigungen durch die Anguillula devastatrix gefunden hat, sind die Karde (Kernfäule der Köpfe), der Roggen (Knotenkrankheit), Hafer, Klee und Buchweizen. — Weiter zeigte Kühn einen neuen Feind der Zuckerrübe in der Maulwurfsgrille — und bestimmte eine Schmarotzerpflanze, die in diesem Jahre als neue unwillkommene Erscheinung auf den Lupinenfeldern verheerend auftrat, als Cuscuta lupuliformis. — Endlich lieferte derselbe Forscher eine detaillirte Beschreibung der Entwicklungsformen und der Fortpflanzungsart des Rostes der Runkelrübenblätter: Uromyces Betae Tul.

Bodenbearbeitung.

Referent: **Th. Dietrich.**

Moor- und Bruch-Wirthschaft.

Ueber Bruch- und Moorwirthschaft (in Hinterpommern,) von v. S.*) — Der Verf. behandelt diesen Gegenstand, indem er auf Grund seiner Erfahrungen die folgenden vier Fragen beantwortet:

1. Welche Brücher oder Moore verdienen die Kultur?

Die Hauptbedingung einer Kultur der Brüche ist die, dass deren Grundwasser für den Sommer mindestens auf 3 und für den Winter auf 2 Fuss unter die Oberfläche gesenkt werden kann. Für ein Urtheil über die Bodenbeschaffenheit der zu kultivirenden Fläche bieten die darauf wachsenden Pflanzen den besten Anhalt. Gute Gräser, Klee, geben berechtigte Hoffnung auf tragbare Aecker. Kräftiges Haselnuss- und Ellerholz auf grüner Narbe bezeichnen tiefstehende fruchtbare Erde. Kiefer steht meist auf torfigem Grund und ihr dichter Stand erschwert nicht nur das Urbarmachen, sondern deutet auch auf einen unfruchtbaren sauren Boden. Zeigen die Grabenböschungen eine Benarbung, so ist auf Erfolg der Kulturen zu hoffen; das Gegentheil lässt auf Säure oder zu grosse Lockerheit schliessen. Haidekraut und Moos deuten wohl ohne Ausnahme auf intensivere Säure oder auf Torf, wo Kulturfähigkeit nur durch Brennen oder durch massenhaftes Aufbringen anderer Erdarten zu erreichen ist.

Bedeutungsvoll ist die Beschaffenheit des Untergrundes. Weisser Sand ist am günstigsten, wohingegen jede Abstufung zur rothen Färbung eine Undurchlässigkeit annehmen lässt. Im Allgemeinen ist jedes Bruch mit grüner Narbe, gleichviel ob auf Sand, Lehm oder Torf stehend, — vorausgesetzt, dass eine Entwässerung ermöglicht werden kann, und dass die Dammerde aus einer Schicht von mindestens 10 Zoll besteht, — für die Kultur geeignet, sobald die Mittel zu seiner Melioration, d. s. Sand, Lehm und Mergel nicht zu entfernt liegen.

2. Welche Kulturart erscheint für Bruch, d. h. Ellererde, und welche für Torfboden am geeignetsten?

Die Basis jeder Kulturart ist die Entwässerung. Die Drainage verdient in dieser Beziehung stets den Vorzug, denn sie gewährt eine leichtere und bessere Bodenbearbeitung, unterbricht das oft störend wirkende Aufsaugungs-

*) Der chemische Ackersmann. 1869. S. 99.

vermögen, welches alle Bruchbodenarten, namentlich aber die Torfe besitzen und führt den oberen Schichten Luft zu, wodurch eine höhere Kultur erleichtert wird. Drainage ist aber nur dort ausführbar, wo das Grundwasser mindestens 6 Fuss unter die Oberfläche gesenkt werden kann.

Offene Gräben sind die gewöhnliche Entwässerungsart. Der Hauptabzugsgraben ist durch die tiefsten Stellen der zu kultivirenden Fläche zu legen. Um das Bruch vor den Quellen der angrenzenden Höhen zu schützen, sind Randgräben in entsprechender Tiefe anzulegen, von welchen Verbindungsgräben in den Hauptabzugsgraben führen müssen. Die Menge der Gräben richtet sich nach der Menge des fortzuschaffenden Grundwassers und nach der Tiefe, bis zu welcher das Wasser gesenkt werden kann. Vollständige Trockenlegung ist die Aufgabe der Verbindungs-Gräben, doch darf man deren von Hause aus nicht zu viele anlegen, weil der Wasserzufluss oft nach der Senkung abnimmt.

Die Kultur selbst wird entweder durch Abbrennen der oberen Narbe, oder durch Ackerung bei Zugabe von Dung, oder durch Aufbringen solcher Erdarten, an denen das Bruch Mangel leidet, bewerkstelligt.

Das Abbrennen der oberen Narbe lässt Verf. nur für die Bodenarten gelten, die mit Haidekraut und Moos bewachsen sind, oder wo der Torf so flach unter der Dammerde liegt, dass sich von dieser keine Ackerkrume gewinnen lässt. Bei Ausführung der Brennkultur werden die »Bütten« der bestimmten Fläche abgehauen, getrocknet, in kleine Haufen auf dem Felde vertheilt verbrannt. Nöthigenfalls behandelt man eine dünne mit dem Pfluge abgeschälte Narbe auf gleiche Weise. Hat das Feuer die obere Schicht verbrannt, so sucht man so schnell als irgend thunlich die Asche unterzupflügen, walzt das Land an und wartet dann den passenden Zeitpunkt zur Einsaat der Frucht ab, wobei die eiserne Egge vor dem Einsäen, und die hölzerne Egge zur Unterbringung der Saat vollständig genügen. Der Ertrag der ersten Einsaat ist nur hinsichtlich des Strohs ein sicherer. Schon die zweite Saat nach dem Brennen schlägt bedeutend zurück und bei der dritten zeigt sich keine Wirkung, so dass man wohl thut, das Land nach der zweiten Saat entweder für weiteren Fruchtbau zu düngen, oder mit Gräsern zur Weide niederzulegen, wobei dann nach einigen Jahren das Brennen wiederholt werden muss. Durch das Brennen erhält man in der Asche ein Reiz- und Düngemittel von sehr vorübergehender Wirkung, schafft sich aber durch die Hitze eine günstige Veränderung in der Säure der oberen Schicht. Verf. hat öfter bemerkt, dass ganze Stellen eines abgebrannten Bruches, auf welchen der Wind die Asche fortgeweht hatte, im Ertrage nicht nachblieben, dass dagegen andere Stellen, die von der Gluth nicht erfasst waren, aber mit Asche überfahren wurden, zurückstanden. Demnach scheint bei der Urbarmachung der Brüche das Entsäuern die Hauptsache zu sein. Verf. ist aber der Ansicht, dass diese Entsäuerung zweckmäsiger durch Zufuhr von Dung und solchen Erden herbeigeführt wird, die die Säure abstumpfen und zu gleicher Zeit den Bruchboden mit Bestandtheilen versehen, die ihm zur Erzeugung zufriedenstellender Ernten fehlen.

Die Kultur durch Viehdung lässt sich nur in solchen Wirthschaften ausführen, die solchen im Ueberfluss haben. Die Nachhaltigkeit des Dungs wird durch die Säure des Bruches gemindert. Die damit erzielten Ernten liefern mehr Futter, als Verkaufsfrucht.

Die dritte nach des Verf. Erfahrung richtigste Art, ein Bruch nachhaltig in nützliches Ackerland zu verwandeln, besteht in der Zuführung passender Erden in Verbindung mit Dung. Dem zu verbessernden Bruchboden fehlt es an mineralischer Grundmasse überhaupt, an mineralischen Nährstoffen insbesondere. Führt man demselben mergelhaltigen Sand in genügender Menge hinzu, so ergänzt man das Fehlende, ruft eine partielle Neutralisation der freien Säure hervor; derselbe wirkt aber ausserdem mechanisch nützlich, indem er den Bruchboden beschwert und dadurch den Wurzeln der Pflanzen eine festere Basis giebt. In erhöhtem Maasse bringt dieselben Vortheile eine Zufuhr von mergelhaltigem Lehm. Eine einmalige Zufuhr, selbst bei 90 zweispännigen Fuhren pro Morgen, genügt auf die Dauer nicht; die Zufuhr in geringerer Fuderzahl muss alle fünf bis sechs Jahre wiederholt werden. Die Verbesserung der Brucherde durch Aufbringung anderer Erdarten hat nur in Ausnahmefällen ohne gleichzeitige Düngung den erwünschten Erfolg. Der Dünger führt nicht nur direkt Pflanzennährstoffe zu, sondern wirkt auch insofern günstig, als er bei seiner Gährung eine schnellere Zersetzung der Brüche und Erdtheile veranlasst.

Gebrannter Kalk hat in seiner Wirkung stets dem Mergel nachgestanden. Das Rajolen eines Bruches bis auf den Untergrund ist nach Versuchen des Verf. nur da von Nutzen, wo die Brucherde flach steht und wo die Entwässerung sehr günstig ausgeführt werden kann. Da wo das nicht zutrifft, schafft man sich einen Sumpf.

3. Wie verhält sich Bruch und Torf gegen Dungung mit Mist und gegen künstliche Düngung?

Die volle Wirkung der Mistdüngung tritt auf Brüchen erst bei reichlicher Zufuhr von Erde ein. Die verschiedenen Dungarten verhalten sich gleich. Eine starke Düngung passt nicht, weil dadurch der mastige Wuchs, an dem die Pflanzen im Bruch so schon leiden, nur noch begünstigt wird. Von den käuflichen Dungemitteln wirken besonders die Phosphorsäure haltendenden und Kalisalze.

4. Welche Früchte eignen sich für Bruch- und Torfboden am besten?

Bruchboden eignet sich mehr zum Futterbau als zum Körnerbau, denn seine Bestandtheile begünstigen den Blätterwuchs auf Kosten des letzteren. Die intensivere Kultur ändert hierin viel, hebt aber die Graswüchsigkeit nicht auf, und es scheint desshalb gerathen, in der Bewirthschaftung diese Neigung auszunutzen, also Feldbau mit Graswirthschaft abwechseln zu lassen, und im Feldbau diejenigen Nutzpflanzen besonders zu beachten, die durch eine erhöhte Blattentwicklung in ihrem Ertrage gefördert werden. Die Abwechselung in der Bewirthschaftung empfiehlt sich für Bruchboden ausserdem aber noch desshalb, weil fortwährende Beackerung den Boden zu lose macht, während drei- oder mehrjährige Grasnarbe eine richtige Zersetzung des Bodens

begünstigt und den nachfolgenden Früchten einen besseren Stand gewährt. Der bessere Bruchboden eignet sich zu Grünfutter, Kartoffeln, Rüben, trägt aber auch lohnend Gerste, Hafer, Roggen und Rübsen; der mehr torfige bringt am sichersten Kartoffeln, Buchweizen, Hafer und Roggen. Klee gedeiht nur unter den günstigsten Verhältnissen. Unter dortigen Verhältnissen hat es sich bewährt, Klee und Gras nicht in die Gerste nach gedüngten Kartoffeln oder Rüben, sondern erst mit dem darauf folgenden Hafer einzusäen. Die Zeit des Umbruchs der Grasländer kündigt sich — gewöhnlich im vierten oder fünften Jahre, — durch Erscheinen von Moos an; »der Boden zeigt dadurch seinen Appetit nach frischer Luft.«

Bei der Bearbeitung des Bruchbodens benutzt der Verf. als Pflug den gewöhnlichen Brabanter ohne Vordergestell mit gewundenem Streichbrett; derselbe geht leicht und bewirkt das Umlegen des Bodens oder der Narbe vollständig; als Egge, eine leichte eiserne mit drei Balken oder die hölzerne Egge. Zur Unterbringung der Saat dient, je nach der herrschenden Witterung, entweder der dreischaarige Pflug oder die Schaaregge, denn es ist für den in der Oberkruste leicht austrocknenden Bruchboden doppelt erforderlich, die Saat so unterzubringen, dass sie gegen die erste Dürre geschützt ist. Als Walze ist die Ringelwalze anzuwenden, die für alle Verhältnisse passend ist.

Moorkultur in Finnland.

Allgemeine Grundsätze und Massregeln bei der Moorkultur in Finnland, von v. Falken-Plachecki.*) — Bei den dortigen lokalen Verhältnissen kommt zuerst in Betracht, ob eine Ableitung des Wassers und mit welchen Kosten möglich ist. Sodann untersucht man in Finnland, wenn man einen Morast zum Getreidebau bestimmt, vor allen Dingen die Beschaffenheit des Untergrundes. Flächen, deren Untergrund aus Lehm besteht, haben einen grossen Vorzug vor solchen mit einem sandigen Untergrund. Nächstdem giebt man bei den Moosmorästen denen den Vorzug, die ausser dem Moos auch noch irgend welche grüne Pflanzen tragen, vor solchen, deren Oberfläche aus reinem Moos besteht.

Ein zum Getreidebau bestimmter Morast wird zunächst rundum mit einem Graben versehen, der breit und tief genug ist, um das von der höheren Umgebung herbeifliessende Regen- und Schneewasser aufzunehmen und zum Hauptabflussgraben zu führen. Ist der Morast gross, so versieht man ihn anfänglich nur von einer Seite mit einem Umfangsgraben und verbindet denselben mit einem gleich grossen auf derjenigen Stelle, bis zu welcher der Morast vorläufig bearbeitet werden soll, quer durch den Morast zu führenden Graben, so dass das Wasser, welches von der ganzen Umgebung kommt, von diesem Umfangsgraben von allen Seiten aufgefangen und fortgeführt wird. Soll aber ein Morast von einem bedeutenden Umfange mit einem Male zur Benutzung gezogen werden, so muss derselbe gleich von allen Seiten rundum mit einem solchen Graben

*) Wochenblatt der Annalen der Landwirthschaft in Preussen. 1868. S. 411.

und nach Maassgabe der Grösse und Beschaffenheit der Fläche noch ausserdem mit 1, 2 oder 3 solcher grossen Gräben, quer durch den Morast versehen werden. Da diese durch den Morast gezogene Gräben nur den Zweck haben, die grosse Masse des Wassers fortzuleiten, keineswegs aber die Fläche vollständig trocken zu legen, so werden sie nicht gleich anfänglich bis auf den Grund gezogen. Ausser diesen Gräben wird nun die Fläche alle 35—42' mit kleinen, ungefähr 1½—2' tiefen und ebenso breiten Quergräben, die von der einen Seite in den Umfangs- und von der anderen in den nächst grossen durch den Morast gehenden Graben münden, durchschnitten. Durch alle diese Operationen wird nur die oberste Schicht des Mooses oder Moostorfes bis auf einen Fuss tief trocken gelegt. Diese trockene Schicht wird nun losgepflügt, häufiger aber mit besonderen Querhacken losgehackt. Auf der Fläche befindliche Bäume und Sträucher werden gleichzeitig ausgerodet und trocken gemacht, mit der losgepflügten und ausgetrockneten Moosschicht zusammen ausgebreitet und verbrannt, und die Asche hiervon wird auf der Fläche möglichst gleichmässig vertheilt. In die Asche wird Roggen gesäet und eingeeggt. Bei Morästen, deren Oberfläche aus reinem losen Moose besteht, lässt man die Flächen nach dem ersten Grabenziehen mehrere Jahre ruhen, damit das Moos sich etwas setze und zu verwesen beginne. Bei ganz reinem Moose soll es sogar nöthig sein, dass man nach dem ersten Verbrennen der obersten Schicht nicht gleich Roggen darauf säet, sondern die Asche auf das Moos wirken lässt, damit eine Zersetzung desselben beginne.

Nach der ersten Ernte werden die kleinen Gräben um 1—1½' vertieft, wodurch wiederum nur die oberste Schicht trocken wird. Diese wird ebenso, wie die vorhergehende, losgepflügt oder losgehackt und verbrannt, und in die Asche wiederum Roggen eingesäet und eingeeggt. Mit diesen Operationen fährt man bei gleichzeitiger und allmähliger Vertiefung der Hauptgräben so lange von Jahr zu Jahr fort, bis man auf den Grund des Morastes kommt, d. h. bis die noch vorhandene Torf- oder Humusschicht so dünn geworden, dass der Untergrund beim Pflügen von dem Pfluge ein wenig erreicht und somit ein Geringes von den mineralischen Stoffen zu der jetzt vorhandenen Krume gemengt wird. Bei der Roggenaussaat auf diese nicht mehr zu brennende Fläche wird dieselbe zugleich mit Grassamen besäet, und so dient sie nach Aberntung des Roggens zur Wiese.

Die Austrocknung der Fläche darf die bezeichnete Grenze bei jedesmaligem Brennen nicht überschreiten, weil sonst die Roggenpflanzen in eine trockene Moosschicht zu stehen kämen und in trockenen Jahren bald verkümmern würden. In trockenen Jahren brennt das Feuer oft tiefer in den Boden hinein als es soll. Um das zu vermeiden, verbrennt man die Moos- oder Torfmasse nicht so ausgebreitet auf der Fläche, wie sie sich nach dem Loshacken auf derselben befindet, sondern bildet mehr oder weniger grosse Haufen davon, verbrennt diese auf feuchteren oder nassgemachten Stellen und streut hierauf die Asche auf der Fläche aus.

Ergebnisse von Drillversuchen.

Ergebnisse von Drillversuchen, von W. Knauer.*) Der Verf. berichtet über einen von Mitgliedern des Bauernvereins des Saalkreises im Jahre 1868 gemeinschaftlich angestellten Versuch, durch welchen ermittelt werden sollte, »welchen Einfluss die Aussaat auf die Grösse und Qualität der Ernte äussere.«

Das Resultat der Ernte ist hiernach folgendes gewesen:

Name des Versuchs-anstellers	Flur	Frucht-gattung	Drill-saat pro Morg. Mtz.	Breit-saat pro Morg. Mtz.	Ertrag pro Morg. Schffl.	Mtz.	Gew. pro Schffl. in Pfd.	Bemerkungen.
Pfaff	Kalten-markt	Hafer	6	—	19	12	49	Der Bestand so schwach, dass andere Einflüsse sich mögen geltend gemacht haben.
»	»	»	8	—	25	13	50	
»	»	»	10	—	19	12	52	
»	»	»	—	20	24	—	42	
Gneist	Domnitz	»	$12^3/_4$	—	38	—	50	
»	»	»	14	—	36	13	50	
»	»	»	—	8	26	13	50	andere Vorfrucht als in den beiden vorhergehenden Posten.
»	»	»	—	12	22	13	50	(desgl.)
Günther	Deutleben	Gerste	$9^1/_2$	—	17	—	76	
»	»	»	$13^1/_2$	—	18	4	76	
W. Knauer	Bennewitz	»	8	—	23	—	75	
»	»	»	$11^1/_2$	—	21	4	75	
»	»	Roggen	8	—	17	8	84	Bestellung im December in Rübenstoppel, im März erst aufgegangen.
Richter	Gröbers	Hafer	8	—	27	—	56	Durchschnitt von 53 Morgen.
»	»	»	16	—	—	—	—	Ertrag nicht ermittelt, aber nach Gutachten viel geringer, als der Ertrag des vorhergehenden Versuchs.

Wir verweisen noch auf folgende das Gebiet der Bodenbearbeitung berührende Veröffentlichungen, die von Interesse sind, aber sich für Mittheilung an dieser Stelle nicht eignen.

Benutzung des Humusbodens, von L. Vincent. [1])

Kultur des Moorbodens, von Rimpau. [2])

Damm-Rajol-Kultur nach Rimpau. [3])

*) Zeitschr. f. d. landwirthsch. Verein f. d. Prov. Sachsen. 1869. S. 135.

[1]) Annalen der Landw. in Preussen. 1868. S. 52. 140.

[2]) Landw. Centralbl. 1869. II. S. 424.

[3]) Ebendaselbst. I. S. 414.

Ueber das Moorbrennen in Ostfriesland, den Moorrauch, die weite Verbreitung des letzteren über Europa und seine vermeintlichen nachtheiligen Einflüsse; so wie über die Kulturbarmachung des Moores. Von M. A. F. Prestel. [4])

Ueber die Bearbeitung des Bodens. Von R. Weidenhammer. [5])

Einfluss der Atmosphäre auf gepflügten Boden im Winter. Von G. Mentenig. [6])

Betrachtungen und Erfahrungen über die Wirkungen der Tiefkultur und des Behackens in Verbindung mit dem Fruchtwechsel. Von C. J. Eisbein. [7])

Ueber Entwässerung und Bewässerung. Von R. Weidenhammer. [8])

Einige Bemerkungen zum Petersen'schen Wiesenbau. Von M. Wilckens. [9])

Das Petersen'sche Be- und Entwässerungssystem oder natürliches Mittel zur Hebung der Produktionskraft des Bodens. Von Carl von Raumer. [10])

Zum Petersen'schen Wiesenbau. Von F. W. Toussaint. [11])

Wiesenbau nach St. Paul'schem Verfahren. Von L. Vincent. [12])

Ueber Mergelkultur, von Clement. [13])

Ueber Aussaatverhältnisse und Bemerkungen über Breit- und Drillsaaten. Von Fiedler. [14])

Sechs Fragen, die Drills angehend. Von C. von Schmidt. [15])

Neue Briefe über Drillkultur. Von Demselben. [16])

Wider den Missbrauch des Moorbrennens. [17])

Bodenbearbeitung und Ackergahre, von W. Schumacher. [18])

Rückblick.

Die in den Jahren 1868 und 1869 veröffentlichten Arbeiten über »Bodenbearbeitung« bieten im geringen Grade ein agrikulturchemisches Interesse, da sie auf eigentliche Forschungen nicht basirt sind. Wir haben uns daher begnügt auf die meisten derselben nur zu verweisen, — obwohl deren einige ein hohes allgemeines Interesse beanspruchen dürfen — und uns auf die Mittheilung zweier Arbeiten, die die Bearbeitung des Moorbodens behandeln und eines Versuchsergebnisses, das beim Drillen des Getreides erhalten wurde, beschränkt. Aus den beiden Mittheilungen über Moorkultur, von denen die eine — v. S. — die Bewirthschaftungsweise in Hinterpommern, die andere — von Falcken-Placheki — die Art der Bewirthschaftung der Moore in Finnland beschreibt, entnehmen wir, dass, nachdem durch

4) Journ. f. Landw. 1868. S. 190.
5) Neue landw. Ztg. 1868. S. 328.
6) Hannov. land- und forstwirthsch. Vereinsbl. 1869. S. 75.
7) Neue landw. Ztg. 1868. S. 129.
8) Ebendaselbst. S. 208. 249.
9) Ebendaselbst. S. 4.
10) Wochenblatt der Annal. d. Landw. 1869. S. 336. 348. 360.
11) Ebendaselbst. S. 383.
12) Landw. Monatsschr. der Pommerschen ökonom. Gesellsch. 1869. S. 125.
13) Zeitschr. d. landw. Centralvereins f. d. Prov. Sachsen. 1869. S. 13.
14) Schlesische landw. Ztg. 1868. S. 117.
15) Ebendaselbst. S. 179.
16) Ebendaselbst. S. 167.
17) Hannov. landw. Ztg. 1869. No. 23.
18) Norddeutsche landw. Ztg. 1869. No. 77. 78.

Entwässerung der betreffenden Grundstücke der Grund zur Urbarmachung gelegt wurde, entweder durch Brennen der Oberflächenschicht bis zu einer bestimmten Tiefe, oder durch direkte Zufuhr von Dünger oder durch Zufuhr grosser Massen von Erde die Moorflächen in einem zum Anbau von Feldfrüchten geeigneten Zustand gebracht werden. Bezüglich der Entwässerung ist hervorzuheben, dass eine solche durch Drainage hervorgebracht wirksamer ist, als eine die durch offene Gräben bewirkt wird, dass erstere aber nur in Fällen ausgeführt werden kann, wo das Grundwasser mindestens 6′ unter die Oberfläche gesenkt werden kann. Die Aufgabe der Entwässerungsanlagen ist nicht die, alles Wasser zu entfernen, im Gegentheil muss dieselbe in der Weise regulirt sein, dass die Pflanzenwurzeln die feuchten Bodenschichte erreichen können und die oberste Bodenschicht nicht austrocknen kann. Während in Finnland kein anderes Verfahren als das Brennen einer oben abgeschälten trocknen Moosschicht in Gebrauch zu sein scheint, verwirft der erste der Verf. diese Kulturmethode und empfiehlt die Auffuhr von Erde (Sand, Lehm) in Verbindung mit Dünger, welche eine wesentliche Verbesserung des Bodens in physikalischer und chemischer Beziehung hervorrufen; namentlich scheint der Druck, den aufgefahrener Sand auf den unterliegenden Moorboden ausübt, den Pflanzen einen sicheren Stand zu gewähren. Der Stalldünger bewirkt, indem er selbst in Gährung kommt, eine raschere Zersetzung der organischen Substanz des Bruch- und Torfbodens. Bei durch Erde und Dünger bestellbar gemachten Moorflächen empfiehlt es sich, mit Feld- und Grasbau abzuwechseln, weil eine fortwährende Beackerung den Boden zu lose macht, während drei- oder mehrjähriger Wiesenwuchs den Boden fester und sich setzen macht. — Zahlreiche Mittheilungen wurden über den Petersen'schen Wiesenbau gemacht, auf die wir aber nur verwiesen, weil sie nichts Neues darüber bringen. Dagegen wollen wir auf einen diesen Gegenstand behandelnden Aufsatz von C. v. Raumer noch besonders aufmerksam machen, da in demselben die hohe Wichtigkeit der Petersen'schen Wiesenbaumethode auf klarste Weise hervorgehoben wird. —

Literatur.

Der Kultur-Ingenieur. Von Dr. Fried. Wilh. Dünkelberg. Braunschweig bei Friedrich Vieweg u. Sohn 1868.

Der Dünger.

Referent: **Th. Dietrich.**

Düngererzeugung und Analysen verschiedener hierzu verwendbarer Stoffe.

Jauche-Imbibition von Streumitteln.

Ueber Jauche-Imbibition von Streumitteln stellte Jac. Breitenlohner Untersuchungen an*). — Dazu dienten grosse Flaschen, in welchen gleiche Gewichts-Mengen Material mit unter sich gleichen Mengen Jauche übergossen wurden. Die Digestion dauerte acht Tage. Roggen- und Pferdebohnenstroh, Waldstreu, die zumeist aus Heide und Moos bestand, Föhren- und Fichtenreisig wurden kurz geschnitten; die Laubstreu, welche grösstentheils von Eichen und Pappeln stammte, war durch Trocknen etwas zerbröckelt; die Gerberlohe wurde durch ein weites Sieb geschlagen und der Torf, fasrig speckiger Hochmoortorf, im Mörser zerkleinert. Das Reisig befand sich im natürlichen Zustande, wie es hin und wieder als Hackstreu sofort Anwendung findet, die übrigen Materialien waren mehr oder minder gut lufttrocken.

Lohe und Heide erregten in den ersten Tagen lebhafte Gährung, weniger war diese Erscheinung bei Bohnenstroh und Laubstreu zu beobachten. Nach Ablauf von acht Tagen wurde die überschüssige Jauche durch Umstürzen der Flaschen, wovon die Mündung mit Linnen überbunden war, abcolirt. Die Farbe der abgegossene Jauche zog von Gelbbraun ins Röthliche der Reihe nach bei Lohe, Heide, Laub und Bohnen, und von Gelbgrün ins Dunkle bei Föhre, Fichte, Stroh, Späne, Erde, Torf. Die Torfjauche war am dunkelsten gefärbt, die Jauche von den Sägespänen unterschied sich nicht von den ursprünglichen. Die Jauche von Heide und Lohe dunkelte in Berührung mit Luft stark nach, erstere besass überdies einen eigenthümlich harzigen Geruch.

Das Eigengewicht der ursprünglichen und der je abgegossenen Jauche wurde durch das Piknometer ermittelt. Das Gewichtsverhältniss der Streumittel nach dem Volumen wurde hergestellt, indem eine weithalsige Literflasche mit dem nöthigenfalls weiter zerkleinerten Materiale je nach der Beschaffenheit desselben mehr oder minder dicht vollgedrückt und festgerüttelt wurde.

*) Centralbl. f. d. ges. Landeskultur. Böhmen 1869. S. 152.

Tabelle über Jauche-Aufnahme.

Einstreu.	Feuchtigkeit bei 100° C. Proc.	1000 Gew.-Theile nehmen Jaucheauf	Eigengew. der abgelaufenen Jauche; (ursprüngl. Eigengew. = 1,0187.)	Differenz des Eigengewichts gegen anfänglich.	Gewichts-Verhältniss nach dem Volumen Roggenstroh = 100	Jaucheaufnahme nach dem Volumen	
						Volumen	Gewicht
						Föhre = 100.	
Roggenstroh . . .	8,0	3000	1,0210	+ 0,0023	100	461	1200
Pferdebohnenstroh	10,3	3300	1,0239	+ 0,0052	118	598	1320
Sägespäne . . .	6,6	3571	1,0205	+ 0,0018	144	790	1428
Waldstreu . . .	5,7	3083	1,0213	+ 0,0026	154	731	1233
Laubstreu . . .	5,1	4330	1,0227	+ 0,0040	156	1038	1732
Gerberlohe . . .	5,6	2150	1,0199	+ 0,0012	250	826	860
Föhrenreisig. . .	61,2	250	1,0214	+ 0,0027	259	100	100
Fichtenreisig . .	54,2	357	1,0213	+ 0,0026	272	150	143
Torf	10,5	4483	1,0177	— 0,0010	134	925	1793
Erde	4,9	550	1,0148	— 0,0059	741	626	220

Die Umstände sind wegen des grossen Feuchtigkeitsgehaltes des Reisigs sehr ungleich, die Imbibition mit Jauche muss daher auch entgegen den andern Streumitteln um so geringer sein. Eine Reduction auf Trockensubstanz oder wenn man den Wassergehalt der Materialien der Jauche zu gute schreibt, ändert jedoch nichts an der Reihenfolge.

Reihenfolge.

Gewichtsverhältniss	Volumenverhältniss	Concentration der Jauche
Föhrenreisig	Föhrenreisig	Erde
Fichtenreisig	Fichtenreisig	Torf
Erde	Roggenstroh	Gerberlohe
Gerberlohe	Bohnenstroh	Sägespäne
Roggenstroh	Erde	Roggenstroh
Waldstreu	Waldstreu	Waldstreu
Bohnenstroh	Sägespäne	Fichtenreisig
Sägespäne	Gerberlohe	Föhrenreisig
Laubstreu	Torf	Laubstreu
Torf	Laubstreu	Bohnenstroh

Bei gleichen Gewichtsmengen nehmen Torf und Laub am meisten, Reisig am wenigsten Jauche auf, Roggenstroh steht in der Mitte der Extreme. Bei gleichen Volumina's, die selbstverständlich nur auf annähernde Giltigkeit Anspruch machen, verharren blos die Endglieder, sowie Waldstreu in derselben Ordnung. Laub und Torf verhalten sich auch hier am günstigsten, weitaus weniger Roggen- und Bohnenstroh, das unmittelbar nach Reisig zu stehen kommt, oder mit anderen Worten, es ist das Volumen des Strohs, soll ein mit Laub und Torf gleicher Effekt erreicht werden, beträchtlich zu vermehren.

Bei der Imbibition gelangen die specifischen Eigenschaften der Streumaterialien zur Geltung; so beim Bohnenstroh die markige Beschaffenheit, bei Torf das Netzwerk von Capillaren, bei Laub die Adhäsion an den Flächen,

die fast ebenso gross ist, wie die Wirkung durch Haarröhrchen, so dass sich Laubstreu zwischen Torf und Sägespähnen einreiht.

Aus dem Eigengewichte der von den Streumaterialien abgegossenen Jauche ergiebt sich, dass Erde und Torf absorbirend wirkten, am meisten die Erde. Alle andern Materialien wurden dagegen durch Jauche ausgelaugt, was sich am auffallendsten bei Bohnenstroh zeigte.

Das Gefrieren der Jauche.

Verhalten der Jauche beim Frieren. Von J. Nessler*). — Sehr häufig besteht bei den Landwirthen die Ansicht, dass die Jauche an Wirksamkeit verliere, wenn sie gefriert. Nachfolgende Versuche stellte der Verf. an, um zu ermitteln, ob und in welcher Weise das Gefrieren der Jauche die Wirksamkeit derselben beeinträchtigen kann. Dabei wurden folgende Fragen aufgestellt:

1. Verliert eine gefrorene Lösung von Ammoniak mehr Ammoniak als eine nicht gefrorene?

In 2 Schalen wurden je 200 CC. einer Lösung von anderthalbfach kohlensaurem Ammoniak, enthaltend 4,48 Proc. des Salzes, gegossen. Die eine derselben blieb bei — 2 bis 3° R. im Freien, die andere bei + 2 bis 3° R. in einem Zimmer stehen. Nach 24 Stunden war bei dem ersteren Gefäss, bei welchem sich sehr bald eine Eiskruste gebildet hatte, keine erhebliche Verminderung des Ammoniakgehalts wahrzunehmen, während die Flüssigkeit im Zimmer um 11 Proc. daran abgenommen hatte.

Bei der Wiederholung des Versuchs mit kaustischem Ammoniak trat ein ähnliches Resultat ein. Auch hier entstand im Freien eine Eiskruste auf der Flüssigkeit. Nach 24 Stunden enthielt die am oberen Theil gefroren gewesene Flüssigkeit nach dem Aufthauen noch 75 Proc., die nicht gefroren gewesene Flüssigkeit nur noch 45 Proc. der ursprünglichen Menge Ammoniak.

Eine Lösung von Ammoniak aber, die bis fast auf den Grund der Schale gefror, verlor in der gleichen Zeit die gleiche Menge Ammoniak, wie eine solche, die im Zimmer stand und nicht gefror.

Bei einem weiteren Versuche, bei dem die Ammoniaklösung zur Anfeuchtung von Sand diente und mit diesem theils der Kälte, theils einer Zimmertemperatur von + 2 bis 3° R. ausgesetzt wurden, verlor die im Zimmer stehende Probe wiederum mehr Ammoniak als die andere.

Hiernach begünstigt das Frieren ammoniakhaltiger Flüssigkeiten die Verdunstung des Ammoniaks nicht.

2. Wird beim theilweisen Frieren einer ammoniakhaltigen Flüssigkeit dieselbe in eine ammoniakarme Eisschicht und in einen concentrirten ammoniakreicheren wässrigen Rest getheilt und wie verhält es sich mit dem Verflüchtigen des Ammoniaks dabei?

Zu diesem Zwecke wurden in zwei Schalen je 400 CC. Jauche gegossen, und eine derselben 36 Stunden im Freien, bei 3 — 6° unter Null, die andere

*) Bericht über Arbeiten der Grossherzogl. Versuchs-Station Karlsruhe 1870.

bei 3—6° über Null in einem Zimmer stehen gelassen. Von der gefrorenen Masse konnten etwa 50 CC. gleich abgegossen werden. Das Eis wurde in einen Trichter gefüllt und die im geheizten Laboratorium zuerst ablaufenden 50 CC. aufgefangen. Nachdem der Rest des Eises geschmolzen war, wurden die verschiedenen Flüssigkeiten durch G. Brigel untersucht.

Folgendes ist das specifische Gewicht bei 12,4° R. und der Procentgehalt der Flüssigkeiten an titrirbarem Ammoniak:

	specifisches Gewicht	Ammoniak in 100 Thl.
1. Ursprüngliche Jauche	1,0076	0,118
2. Im Zimmer gestandene Jauche	1,0079	0,092
3. Erster Abguss vom Eis	1,0219	0,142
4. Zweiter » » »	1,0138	0,126
5. Zurückbleibendes Eis	1,0052	0,090
6. Die im Freien gestandene Jauche zusammen (durch Berechnung)	—	0,101

Zu einem anderen Versuch wurden 850 CC. Jauche in einem bedeckten Gefäss bei — 4 bis 6° R. im Freien gelassen.

Vom Eis konnte man 394 CC. abgiessen. Beim Schmelzen des Eises wurden die ersten 278 CC. für sich gesammelt. Der Rest des Eises gab noch 168 CC. Flüssigkeit.

Das specifische Gewicht, der Gehalt an Trockensubstanz und an Ammoniak*) wurde bestimmt und folgende Zahlen erhalten:

	specifisches Gewicht	In 100 Theilen Trockenmasse	Ammoniak
7. Ursprüngliche Jauche	1,0147	1,54	0,498
8. Erster Abguss**)	1,0295	2,56	0,875
9. Zweiter Abguss	1,0135	1,42	0,529
10. Letzte Flüssigkeit vom Eis	1,0018	0,24	0,095

Der erste Abguss (394 CC.) wurde noch einmal in die Kälte gestellt und später die Flüssigkeit vom Eis getrennt. Der Abguss vom Eis betrug jetzt 208 CC. und das geschmolzene Eis 186 CC.

Bei der Untersuchung fand man:

	specifisches Gewicht	In 100 Theilen Trockenmasse	Ammoniak
11. Abguss	1,0377	4,26	1,492
12. Eis	1,0050	0,66	0,185

Der Verf. folgert aus diesen Untersuchungen:

1. Von gefrorner Jauche verflüchtigt sich nicht mehr, sondern weniger Ammoniak, als von nicht gefrorener.

2. Bei dem Gefrieren der Jauche ist die zurückbleibende Flüssigkeit viel

*) Das Ammoniak wurde hier durch Kalk zuerst in Schwefelsäure geleitet, und durch Titriren bestimmt.

**) Der Gehalt an Trockenmasse und Ammoniak wurde aus 11 und 12 berechnet.

reicher an Aschenbestandtheilen und an Ammoniak, als das sich bildende Eis. Die von gefrorener Jauche zuerst ablaufende Flüssigkeit kann 8—9 mal mehr werth sein, als die ursprüngliche Jauche.

Für die praktische Landwirthschaft giebt der Verf. noch folgende Winke:

»Wer die Behandlung der Jauche bei vielen unserer Landwirthe kennt, wird leicht einsehen, dass durch die angeführten Verhältnisse grosse Mengen von düngenden Stoffen verloren gehen können, und dass sehr oft fast werthlose Jauche auf die Felder geführt wird. Sehr oft sind die Jauchenbehälter, wo solche überhaupt bestehen, kleine flache Löcher. Wenn nun eine solche Vertiefung mit Jauche gefüllt ist, und letztere gefriert, so entsteht unter dem Eis eine viel stärkere Jauche. Tritt aber Thauwetter mit Regen oder nach Schnee ein, so wird die starke Jauche weggeschwemmt und im Jauchebehälter bleibt ein Eisklotz, der beim Schmelzen fast nur Wasser liefert.«

In manchen Fällen dürfte der Umstand, dass der nicht gefrorene Theil erheblich stärker ist, benutzt werden können, um auf die entlegeneren Felder stärkere und auf die näheren Felder schwächere, aber mehr Jauche zu führen.

Zusammensetzung von Kloakendünger.

Zusammensetzung von Kloakendünger. Von J. Nessler*). — Das Untersuchungsmaterial wurde aus grossen Gruben der Stadt Karlsruhe entnommen, deren Inhalt einen Grubendünger von durchschnittlichem Gehalt und Werth repräsentirt. Man entnahm den Gruben von den festen Theilen, die sich am Boden abgesetzt hatten, und von der darüberstehenden Flüssigkeit in dem Verhältniss wie man annahm, dass sie sich in den Gruben vorfinden.

Die Zusammensetzung der Proben (I. vom Verf., II. von A. Mayer untersucht) war für 1000 Theile derselben folgende:

	I.	II.
A. In der filtrirten Flüssigkeit:		
Trockensubstanz (bei 105° nicht flüchtig)	15,7	—
» , organische	3,7	—
» , unorganische	12,0	—
Phosphorsäure	0,15	—
Kali	0,90	—
Natron	2,70	—
B. In dem Kloakendünger überhaupt:		
Trockensubstanz	40,1	38,1
» , organische	22,8	30,3
» , unorganische	17,3	7,8
Stickstoff überhaupt	4,1	3,5
entsprechend Ammoniak	5,0	4,2
Ammoniak als solches vorhanden	4,1	nicht best.
Kali	1,4	1,9
Natron	2,9	nicht best.
Phosphorsäure	1,9	0,6

*) Bericht über Arbeiten der Grossherzogl. Versuchs-Station Karlsruhe 1870.

Eine sehr erhebliche Verschiedenheit in diesen beiden Bestimmungen tritt nur bei der Phosphorsäure auf.

Bei der immer mehr in Gebrauch tretenden Verwendung des städtischen Kloakeninhalts, sowohl bei der direkten, als bei der Verwendung desselben in verarbeiteter Gestalt interessirt es, dessen mittleren Gehalt fest zu stellen. Ein grosser Theil des ursprünglichen Stickstoffgehalts — jedenfalls nicht unter der Hälfte ist auch bei diesem Material bereits verflüchtet gewesen. Bei der mehrwöchentlichen Verarbeitung von in Häusern Kassels mittelst untergestellten Tonnen gesammelten menschlichen flüssigen und festen Excrementen stellte sich ein Mittelgehalt von 0,8—1,0 Proc. Stickstoff heraus.

Einwirkung von Aetzkalk auf die menschlichen Excremente.

Einwirkung des gebrannten Kalkes auf menschlichen Urin und menschliche Fäces. Von J. Nessler.*) — Das Moselmann'sche Verfahren, den Abtrittdünger zu desinficiren, bez. dessen weitere Zersetzung zu verhindern, besteht bekanntlich darin, dass man demselben gebrannten Kalk zusetzt. Beim Uebergiessen von gebranntem Kalk mit frischem Urin oder beim Mischen von Excrementen mit gebranntem Kalk entwickelt sich eine erhebliche Menge von Ammoniak. Die Frage, ob durch Zusatz von Kalk nicht eine grosse Menge von Ammoniak verloren geht, liegt also sehr nahe. Um die Grösse dieses Verlustes annähernd zu bestimmen, wurde folgender Versuch gemacht:

100 Grm. gebrannter Kalk wurden mit 100 CC. frischem Harn übergossen und 180 Grm. Fäces wurden mit 90 Grm. gebranntem Kalk gemischt. Beides geschah in Gefässen, die nach dem Anmischen verschlossen wurden, aber so eingerichtet waren, dass Luft hindurch und in titrirte Schwefelsäure geleitet werden konnte. Jeden Tag wurden dann durch jedes der Gefässe einmal 9 Liter Luft geleitet; dieselbe musste erst, um sie von ihrem Ammoniakgehalt zu befreien, concentrirte Schwefelsäure passiren.

An den untenbezeichneten Tagen wurde das Ammoniak in der vorgelegten Schwefelsäure bestimmt und letztere erneuert.

Folgende Mengen Ammoniak waren hierbei verflüchtigt worden:

Tag, an welchem titrirt wurde	bei dem Harn Grm.	bei den Fäces Grm.
23. December	0,085	0,0014
24. »	0,056	—
25. »	0,016	—
3. Januar .	0,014	0,0160
24. » .	0,016	0,0500
12. Februar .	0,007	0,0245
zusammen Ammoniak	0,194	0,0919

Die in den Gefässen zurückbleibende Masse enthielt nach Beendigung des Versuchs: beim Harn 0,51, bei den Fäces 1,41 Proc. Stickstoff. Es wurde übersehen, das Gesammtgewicht der zurückbleibenden Mischungen zu bestimmen,

*) Bericht über Arbeiten der Grossh. Versuchs-Station Karlsruhe 1870.

so dass man den Gewichtsverlust an Wasser, den die Mischungen beim Durchleiten von Luft erlitten, nicht kennt und nicht genau berechnen kann, der wievielste Theil des Stickstoffs verloren gegangen ist. Nimmt man an, es hätte keine Verdunstung von Wasser stattgefunden, so betrug das Gewicht der Masse mit Harn 200 Grm., jene mit Fäces 270 Grm. und erstere enthielt dann 1,02, letztere 3,80 Grm. Stickstoff. Erstere hatte dann 16, letztere 2,8 Proc. ihres ursprünglichen Gehaltes an Stickstoff verloren.

Hieraus geht hervor, da frischer Harn wenig oder gar kein fertig gebildetes Ammoniak enthält, dass der Harnstoff des Urins durch die Einwirkung von Aetzkalk zum Theil zersetzt und in Ammoniak übergeführt wird; dass ferner mit der Behandlung der Excremente nach dem Moselmann'schen Verfahren ein wesentlicher Verlust an Ammoniak verbunden ist.

Wir wollen hier an die Versuche von Payen erinnern, die darauf gerichtet waren, zu erfahren, durch welche Mittel der Stickstoff des Kuhharns conservirt und in organischer Verbindung zurückgehalten werden kann. Derselbe sprach gerade dem Kalkhydrat die Eigenschaft des Conservirens der stickstoffhaltigen Stoffe im Harne vor allen anderen angewandten Stoffen zu und sagte, dass man frischen Harn nach einem Zusatze von 10 Proc. Kalkhydrat ohne bedeutenden Verlust an Stickstoff durch Eindampfen concentriren könne. Die Verhältnisse scheinen sich also beim Stehenbleiben des Harn-Kalkgemisches anders zu gestalten.

Desinfektion von Kloakenwasser.

Desinfektion von Kloakenwasser nach dem Verfahren zu Asnières und nach Süvern's Methode, von H. Grouven.*) — Die Kloakenwasser des grössten Theils von Paris ergiessen sich, vereint in einen Kanal, zu Asnières in die Seine. Daselbst wurden nach Angaben von Dumas Versuche zur Desinfektion des Wassers, bezw. zur Gewinnung eines Düngers aus den darin enthaltenen Stoffen angestellt. Der Verf. beschreibt die dortige Einrichtung aus zwei grabenartigen Klär-Bassins bestehend, die je durch 2 Bretterwände in 3 Abtheilungen gebracht sind. Die Wände waren mit ein Zoll weiten Löchern versehen, die durch Holzzäpfchen verschlossen werden konnten. Während seines Zuflusses zu diesen Klär-Bassins empfing das Kloakenwasser mittelst einer kleinen Rinne einen gemessenen Antheil einer trüben gelblichen Flüssigkeit, die in Auflösung befindliche Desinfektionsmasse. Der Verf. konnte dortselbst über die Einzelheiten des Verfahrens und über die Erfolge desselben keine Erkundigungen einziehen und bemerkt nur, dass die mit der eintretenden Sedimentirung verbundene Klärung und Desinfektion des Wassers seinen Erwartungen nicht entsprochen und ihn nicht befriedigt habe.

Eine Probe der gelblich-grünen Desinfektionsmasse, von der Consistenz der harten Seife, erwies sich durch die Analyse als ein Gemisch von den schwefelsauren Salzen der Thonerde, des Eisenoxyd's und des Eisenoxydul's (Thonerde und Eisenoxyd zum Theil in Form basischer Salze); sie enthielt nämlich:

*) Agron. Ztg. 1868. S. 497.



Wasser bei 180° C. entweich.	46,30	Proc.
Eisenoxydul	1,24	»
Eisenoxyd	6,17	»
Thonerde	11,95	»
Schwefelsäure	34,30	»

Der Verf. stellte mit dieser Desinfektionsmasse — von stark saurer Beschaffenheit, — vergleichend mit der Süvern'schen Masse*) — von stark alkalischer Beschaffenheit — Versuche über die Abscheidung der im Kloakenwasser enthaltenen Stoffe an. Das verwendete Kloakenwasser entstammte einem Kanale der Stadt Halle, in das in Wirklichkeit wenig von den menschlichen Excrementen gelangt; es wurden demselben deshalb vor dem Versuche so viel frischer Urin und Koth zugesetzt, dass sein Gehalt dem des Londoner Kloakenwassers nahe kam.

Die Resultate der Versuche gehen aus Folgendem hervor:

	In 1 Million Pfunden des ursprünglichen Kloakenwassers waren enthalten:		Niederschlag daraus, nach der Methode in Asnières gewonnen. Verwendete Desinfektionsmasse 960 Pfd.		Niederschlag daraus, nach der Methode v. Süvern gewonnen. Verwendete Desinfektionsmasse 1210 Pfd.	
	1. Vers.	2. V.	1. V.	2. V.	1. V.	2. V.
Trockensubstanz	2490	3305	1243	1837	2071	2780
Organisches	870	1330	642	831	705	1008
Mineralisches	1620	1975	601	1006	1366	1597
Stickstoff	90,8	123,4	28,0	41,5	37,9	47,6
Phosphorsäure	36,8	35,2	36,9	35,4	37,1	34,1
Kalk	246	227	—	26,2	544,0	439
Magnesia	nicht best.	53	—	9,3	—	253
Suspendirte Stoffe	—	1600	—	—	—	—
Im abfliessenden Wasser waren enthalten Schwefelsäure			566	—	240	—

Hiernach sind durch die Fällung wieder gewonnen worden Procente der

	Asnières 1. V.	Asnières 2. V.	Süvern 1. V.	Süvern 2. V.
ursprünglichen Trockensubstanz	50,0	55,6	83,2	84,2
» organischen Substanz	73,8	62,5	81,0	75,8
» Stickstoffmenge	30,8	33,6	41,7	38,7
» Phosphorsäuremenge	100	100	100	100
» Kalkmenge	—	11,5	—	—
» Magnesiamenge	—	17,5	—	—
Dungwerth der aus 1 Mill. Pf. Kloakenwassers gewonnenen Düngers	Thaler 10,2	Thaler 13,2	Thaler 12,5	Thaler 14,5
Kosten der dabei verwendeten Desinfektionsmittel	21	21	7,6	9,5

*) Siehe Jahrg. 1867. S. 171.

Bei dem Süvern'schen Verfahren gehen nur die ursprünglich vorhandenen schwefelsauren Salze in das Klärwasser über; bei dem Verfahren zu Asnières wird aber die ganze Menge des Desinfektionssalzes derart zersetzt, dass sich freie Thonerde und Eisenoxyd in unlöslichen Flocken abscheiden, welche die organische Materie, die Phosphorsäure mit niederreissen; die Schwefelsäure dagegen tritt an die alkalischen Basen (Kalk, Magnesia, Kali, Natron, Ammon) des Wassers und bildet damit lösliche Salze, die mit dem gereinigten Wasser wegfliessen. Die vermehrte Zufuhr von schwefelsauren Salzen ist insofern ein Nachtheil, als unter Umständen, wo das abfliessende Wasser wieder in Fäulniss gerathen kann, diese Sulfate sich reduciren und Anlass zur Entwicklung von giftigem Schwefelwasserstoffgas bieten. — Bei dem Verfahren zu Asnières fällt die Phosphorsäure durchweg in Gestalt von phosphorsaurer Thonerde und phosphorsaurem Eisenoxyd, die für die Pflanzen keine so leicht assimilirbare und keine im Acker so verbreitbare Phosphorsäure darbieten, als die Form des basisch phosphorsauren Kalks und der basisch phosphorsauren Magnesia, welche beide bei dem Süvern'schen Verfahren entstehen. — Ueber die Erfolge der Klärung spricht sich der Verf. wie folgt aus: »Ich finde es (das Wasser von Asnières nach der Klärung) von Anfang an nicht klar und durchsichtig. Seine schwache, in fast allen Fällen hervortretende milchigte Trübung wird mit jedem Tage deutlicher und stärker, egal, ob es frei an der Luft oder in verschlossener Gasflasche steht. Am ersten und zweiten Tage tritt an seiner Oberfläche, bei ruhigem Stehen, eine dünne Schaumschicht auf, bestehend aus feinen Gasbläschen, die aus dem Innern der Flüssigkeit allmählig frei werden und emporsteigen. Anstatt zu absorbiren das reinigende Sauerstoffgas der Luft, emanirt es im Gegentheil Gase von mindestens unangenehmer Natur. Der reichlichste Zusatz von Desinfektionsmasse, ein solcher, der weit über die oben angegebene Menge geht und bei welchem das Wasser anfängt deutlich sauer zu reagiren, verhindert nicht diese Erscheinungen, eben so wenig wie den süssen, widerlichen Geruch, den das Wasser behält und der sich nach 8 tägigem Stehen in grossen bedeckten Gläsern geradezu in Gestank umsetzt. Nach 14 Tagen sieht man seine Oberfläche bedeckt mit Schimmelmassen, dem Beweise, wie schliesslich die ganze Procedur den hygienischen Anforderungen entspricht. Es ist wahr, anfänglich am ersten Tage erscheint das nach Dumas gereinigte Wasser farbloser, als das nach Süvern. Bleibt aber letzteres 3 Tage an freier Luft oder Sonne stehen, so macht sich während dem ein lebhafter Oxydationsprocess in dieser stark alkalischen Flüssigkeit bemerkbar; unter Aufnahme des atmosphärischen Sauerstoffs schwindet zusehends sein gelber Stich, es bleicht sich farblos und bleibt dann wasserhell; blos ausscheidend am Boden und an den Wänden der Gefässe krystallinische Schicht (Rhomboëder) von kohlensaurem Kalk. Von Pilzvegetation fand sich zu keiner Zeit etwas ein, obgleich die Proben dicht neben jenen mit Schimmel bedeckten Wassern standen; eben so wenig etwas von Fäulnisserscheinungen. Fälle, wo letztere sich vielleicht einfinden, sind möglich, indess sie beweisen blos, dass der Experimentator zu wenig Desinfektionsmasse angewendet hat.«

Süvern'sche Desinfektion von Abtrittdünger.

Versuche über die Süvern'sche Methode der Desinfektion des Abtrittdüngers. Von J. Nessler.*) — In vielen Fällen kann es sich nicht darum handeln, die Düngestoffe mit solchen Massen Wasser zu verdünnen, wie für die Desinfektion von Excrementen nach Süvern'scher Methode vorausgesetzt wird. Auf Veranlassung des Grossh. Badischen Handelsministeriums unternahm der Verf. Versuche, ob durch die Süvern'sche Desinfektionsmasse auch concentrirterer Dünger von Aborten geruchlos gemacht werden kann. Dieselben wurden von H. Körner in folgender Weise ausgeführt.

Die Desinfektionsmasse wurde dargestellt aus 1 Pfd. geschmolzenem Chlormagnesium, 3 Pfd. Aetzkalk, 1/4 Pfd. Steinkohlentheer und 8 Pfd. Wasser. Ein Liter Kuhjauche wurde mit 100 CC. Desinfektionsmasse gemischt und stehen gelassen. Beim Mischen entwickelte sich soviel Ammoniak, dass dadurch aller anderer Geruch verdeckt wurde. Der entstandene Niederschlag setzte sich gut ab, die darüberstehende Flüssigkeit war stark braun gefärbt und riechend. Die Flüssigkeit wurde abgegossen, diese, so wie der Niederschlag je mit 100 CC. Desinfektionsmasse übergossen. Der Geruch und die Farbe verschwanden weder gleich, noch später.

Drei Liter Jauche mit 5 Procent Trockengehalt wurden mit 100 CC. der Desinfektionsmasse versetzt. Der Niederschlag setzte sich gut ab. Die Flüssigkeit blieb aber braun gefärbt und behielt den starken Geruch.

Zu einem Liter Jauche, die bereits mit Eisenvitriol versetzt und in Folge dessen wasserklar war; wurden 100 CC. der Mischung gesetzt, der Geruch nahm dadurch nicht ab.

In die Abtrittgrube eines von 6 Personen bewohnten Hauses wurde täglich 1 1/3 Pfd. obiger Masse gegossen. Die ersten Tage war der Geruch des Kloakendüngers geringer und ziemlich durch den Geruch des Theeres verdeckt, nach einigen Tagen trat aber ein eher stärkerer Geruch, besonders noch Ammoniak auf, als er voraussichtlich ohne die Desinfektionsmasse gewesen wäre.

Mit flüssigem Inhalt einer Abtrittgrube von dunkelgrüner Farbe und starkem Geruch, mit einem Gehalt von 1,837 Proc. an Trockensubstanz und 1,059 Proc. an organischen Stoffen und Ammoniaksalzen wurden folgende Versuche gemacht:

		(Trockensubstanz p. Mil.
1.	1 Liter mit 100 CC. der Mischung.	18,37
2.	1/2 » » 1/2 Liter Wasser und 100 CC. der Mischung	9,18
3.	1 » » 3 » » » 300 CC. » »	4,59)

Bei allen dreien trat ein starker Geruch nach Ammoniak auf, der an den ersten zwei Tagen allen anderen Geruch verdeckte, die Flüssigkeit war von Farbe bedeutend heller geworden, färbte sich jedoch nach 3—4 Tagen wieder dunkler, und nahm den Latrinengeruch wieder an, allerdings weit schwächer als dieser ursprünglich war.

*) Bericht über Arbeiten der Grossh. Versuchs-Station Karlsruhe. 1870.

		(Trockensubstanz p. Mll.
4.	1 Liter Abtrittsdünger verdünnt auf 10 Liter	1,83
5.	1 » » » » 20 »	0,92
6.	1 » » » » 40 »	0,46)

Alle rochen nach Zusatz von je 100 CC. Desinfektionsmasse nur schwach nach Ammoniak, waren am folgenden Tage vollständig wasserhell und frei von Latrinengeruch, färbten sich jedoch nach mehreren (No. 6 erst nach 10) Tagen wieder etwas gelb, und nahmen den Latrinengeruch nach etwa 14 Tagen wieder schwach an.

Daraus, dass die Flüssigkeit sich wieder gelb färbte und wieder Geruch annahm, ergiebt sich, dass noch organische Stoffe in Lösung waren. Es kann dies noch nicht beweisen, dass diese Methode überhaupt verwerflich sei, weil vielleicht in fliessendem Wasser durch die Einwirkung der Luft die organischen Stoffe vollkommener ausgefüllt worden.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich:

1. Abtrittgruben können weder auf längere noch auf kürzere Zeit durch die Süvern'sche Masse desinficirt werden.

2. Bei einer grösseren Concentration als: 1 Theil Abtrittdünger und 3 Theile Wasser, oder bei mehr als 0,26 Proc. organischer Stoffe entwickelt sich noch erheblich Ammoniak nach Zusatz der Masse. Die organischen Stoffe werden so unvollständig ausgefällt, dass die Farbe nicht vollständig verschwindet, und dass der üble Geruch später wieder auftritt.

3. Bei einer Verdünnung von 1 Dünger auf 10 bis 40 Flüssigkeit wird dieselbe wasserhell und geruchlos, sie nimmt aber in 6—10 Tagen wieder Farbe und in 14 Tagen wieder Geruch an, auch dann, wenn man vorher die Flüssigkeit vom Satze trennte.

4. Die Desinfektionsmasse hat auf die Jauche vom Dünger der Pflanzenfresser keine oder nur eine sehr unerhebliche Einwirkung.

Es ist allerdings ein wesentlicher Theil des Süvern'schen Verfahrens der Desinfektion und eine wesentliche Bedingung seines vollkommenen Gelingens, dass dies von suspendirten Stoffen befreite Kloakenwasser nach der Procedur des Fällens mit einer reichlichen Menge Luft in Berührung kommt; denn die gelöst bleibenden organischen Stoffe verlieren ihre Fäulnissfähigkeit erst mit ihrer durch Einwirkung des zum Theil ebenfalls gelöst bleibenden Kalkes begünstigten Oxydation. Es kann daher nicht befremden, wenn in obigen Versuchen eine verneinende Antwort auf die gestellte Frage enthalten ist. Man sieht, dass selbst bei einer sehr starken Verdünnung, wie sie in den letzten 3 Versuchen gegeben ist (bezw. 1,83, 0,92 und 0,46 Trockensubstanz p. Mll.) die Desinfektion nur unvollkommen vor sich geht; es ist eben ein wesentlicher Faktor: die Einwirkung der Luft, sehr mangelhaft thätig.

Süvernsches Desinfektions-Verfahren.

Versuche in Berlin zur Prüfung des Süvern'schen Desinfektions-Verfahrens*). — Die für diesen Zweck niedergesetzte Kommission richtete in

*) Wochenblatt d. Annal. d. Landw. 1869. S. 276.

Betreff des Desinfektions-Verfahrens selbst und der dadurch erzielten Resultate ihr Augenmerk auf folgende Punkte:

1. Genaue Feststellung der Quantität, Qualität und Kosten der für ein festzustellendes Quantum Kanalwasser zur Verwendung kommenden Desinfektionsmittel in Bezug auf das vorhandene und auf etwa künstlich durch geeignete Mischungen herzustellendes Kanalwasser.

2. a) Feststellung der Beschaffenheit des desinficirten und geklärten Kanalwassers chemisch und mikroskopisch in verschiedenen Temperaturen und Zeitabschnitten nach erfolgtem Schöpfen.

b) Beschaffenheit der Luft in dem Theile des Kanals, in welchem die Desinfektionsmittel sich befinden.

3. Feststellung der Sedimente nach Quantität und Qualität,

a) durch chemische und mikroskopische Untersuchung,

b) durch theoretische Ermittelung über deren Düng- und Absatzwerth,

c) durch praktische Versuche mit der Verwendung der gewonnenen Düngestoffe in der Landwirthschaft.

Die Versuche dauerten 3 Wochen. Mittheilungen der gewonnenen Resultate liegen bis jetzt nur über Punkt 3. c*) und 2. a) vor. Hinsichtlich des letzteren berichtet Virchow, die mikroskopischen Untersuchungen, welche er mit dem Kanalwasser und dem gereinigten Kanalwasser angestellt habe, hätten ergeben, dass die in dem nicht gereinigten Kanalwasser in grosser Menge enthaltenen kleinsten Organismen nach dem Behandeln mit dem Süvern'schen Verfahren gänzlich verschwunden seien, und dass hiernach diese, in neuerer Zeit vielfach als Krankheitskeime angesehenen Stoffe durch das Desinfektions-Verfahren aus dem Kanalwasser entfernt seien.

Lenk'sches Desinfektions-Verfahren.

Lenk's Verfahren zum Reinigen von Ausgusswasser**), das in Tottenham***) sehr günstige Resultate ergeben haben soll, besteht darin, dem Ausgusswasser eine aus schwefelsaurer Thonerde (und Alaun?) bereitete Flüssigkeit zuzusetzen, welche alle in dem Wasser enthaltenen organischen Stoffe niederschlägt. Zu dem Versuche wurden in einem Behälter 26000 Gallons trüben und unangenehm riechenden Wassers verwendet, und diesem 46 Gallons der Lenk'schen Flüssigkeit zugesetzt. Schon nach 10 Minuten war aus der Tiefe hervorgeholtes Wasser ganz durchsichtig und nur etwas blau gefärbt. Nach einer halben Stunde war die ganze Wassermasse, so weit man sich durch Gesicht und Geruch davon überzeugen konnte, vollkommen gereinigt, während sich alle Beimengungen am Boden des Behälters abgelagert hatten.

Wöhler hat bestätigt, dass die Reinigungsessenz nichts Anderes enthalte als die bezeichneten beiden Substanzen. Er hat ferner ähnliche Versuche,

*) Siehe Abschnitt Düngungsversuche.

**) Dingler's Polytechn. Journ. 1869. Bd. 191. S. 87.

***) Nach einem Berichte in Mechanics Magazine 1868.

wie die beschriebenen, angestellt, welche ebenso günstige Resultate ergaben, und ist der Meinung, dass der Bodensatz einen sehr werthvollen Dünger gebe.

Auch Letheby in London hat Versuche mit der Lenk'schen Flüssigkeit gemacht und gefunden, dass die in derselben enthaltene schwefelsaure Thonerde die Eigenschaft besitzt, viel von den organischen Stoffen des gewöhnlichen Wassers zu fällen, dass ferner die zusammenziehende Wirkung dieser Flüssigkeit den krankmachenden Wirkungen schlechten Trinkwasser entgegenwirkt, endlich ist sie im Stande, die Fäulniss des Wassers, welches viele organische Beimengungen enthält, aufzuhalten.

Lenk'sche Kloakenwasser-Reinigung.

Mit dem Lenk'schen Verfahren zur Reinigung von Kloakenwasser wurden in Berlin auf Veranlassung des Magistrats durch Leunig Versuche ausgeführt*), nachdem dasselbe in England: Tottenham, Wrexham und Lincoln überraschend günstigen Erfolg gehabt haben soll. Die chemische Ueberwachung der Versuche und die Analysen wurden von A. Müller ausgeführt.

Das Desinfektionsmittel — nach Wöhler eine Alaun-Auflösung, welche keine freie Schwefelsäure und nur unwesentliche Mengen Eisensalz enthält, — wird dem Kloakenwasser durch einen regelmässigen klaren Strahl, der einem Fasse entfliesst, zugeführt und zwar soll bei erheblicher Menge organischer Bestandtheile in der Kloake ein Zusatz von $^1/_{1000}$ zur Desinfektion ausreichen und ein Quart des Mittels für ungefähr 3 Pfennige hergestellt werden können.

Dass die Essenz im Stande ist, die eine Trübung des Kloakenwassers bewirkenden Materien rasch niederzuschlagen und das darüber stehenbleibende Wasser in einen Zustand bedeutender Klärung zu versetzen, wobei auch der üble Geruch zwar nicht ganz beseitigt, aber doch sehr erheblich verringert erscheint, davon hat man sich durch Proben von Kloakenwasser in hohen Gläsern und durch Abschöpfen aus den succesive in den Bassins sich klärenden Kloakenwassern überzeugen können. In wie weit diese äusserlich bemerkten Resultate von der wissenschaftlichen Prüfung als ausreichend werden befunden werden, um die Rückstände als geldwerthen Dünger, das geklärte Wasser als unschädlich für die Gesundheit und, wenn auch nicht zum Trinken, so doch für andere Zwecke verwendbar erscheinen zu lassen, muss abgewartet werden**).

Guano aus Kloakeninhalt.

Desinfektion von Kloakenwasser und Bereitung eines Düngers daraus nach einem Sillar und Wigner patentirten Verfahren***). — Dasselbe ist in Leamington, einer Stadt von 22,000 Einwohner zur Ausführung gebracht. Die Kloakenwässer werden in ein grosses Bassin geleitet und darin mit einem Gemisch von Knochenkohle, Blut und Thon versetzt, wodurch ein Niederschlag entsteht. Nachdem derselbe sich gesetzt, wird die Flüssigkeit

*) Wochenblatt d. Annal. d. Landw. 1869. S. 402.

**) Eine Analyse eines solcherweise gewonnenen Düngers folgt unten.

***) Wochenblatt d. Annal. d. Landw. 1869. S. 392.

abgelassen, passirt noch 4—5 Bassins und geht durch ein Kohlenfilter in den Fluss. Gelegentlich wird die Flüssigkeit auch noch mit Eisenchlorid und Alaun behandelt. Der Niederschlag wird durch Centrifugen zum Theil getrocknet, alsdann ausgestreut, um an der Luft weiter zu trocknen. Die so gereinigte Flüssigkeit ist immer noch nicht rein genug, um nicht in Fäulniss überzugehen.

Das Verfahren ist hiernach ein sehr umständliches und in sanitätlicher, wie volkswirthschaftlicher Hinsicht sehr unbefriedigendes Verfahren der Kanalwasser-Reinigung und steht dem Süvern'schen sowohl, wie dem Lenk'schen Verfahren bedeutend an Einfachheit und Billigkeit nach.

Süvern'sche Desinfektion.

Versuche über die **Wirkung der Süvern'schen Desinfektionsmasse** sind unter Leitung von R. Virchow im pathologischen Institut zu Berlin in eingehender Weise angestellt worden.*) — Es wurden dabei Mischungen von

240 Thl. Wasser,
100 Thl. Kalk,
10, 40 oder 70 Thl. Chlormagnesium und
6, 12 oder 18 Thl. Theer

angewendet und damit der Inhalt von Abzugskanälen behandelt. Das Kanalwasser bildete vor seiner Behandlung mit der Süvern'schen Masse eine sehr trübe, grünlich-graue Flüssigkeit von ausserordentlich üblem Geruch, gab mehr oder weniger reichlichen schwarzen Bodensatz und enthielt regelmässig eine gewisse Menge organisirter Wesen. Nach dem Desinficiren waren die Proben sämmtlich klar und farblos und rochen vorherrschend nach Steinkohlentheer. Nach einiger Zeit bildete sich in ihnen ein gelblich weisser Bodensatz und an der Oberfläche ein zartes Häutchen, aus Krystallen von kohlensaurem Kalk bestehend. Die organisirten und nicht organisirten Verunreinigungen fehlten gänzlich. Die Flüssigkeiten war sehr stark alkalisch, vorzüglich durch Gehalt an Kalk. Das Oberhäutchen, welches durch Einwirkung der atmosphärischen Kohlensäure entstand, sank allmählig zu Boden, bildete sich aber auf's Neue wieder. Durch diesen Vorgang wurden die aus der Luft zugeführten Organismen in den Bodensatz mit hinabgezogen. So konnten die Abflusswässer meist 8 bis 10 Tage aufbewahrt werden, ohne dass sich in ihnen Zersetzungsorganismen gebildet hätten. Nach längerer Zeit, besonders bei warmer Witterung, zeigten sich allerdings reichliche Mengen von Bakterien, durch sorgfältigen Verschluss gegen die atmosphärische Luft gelang es aber, die Flüssigkeit weit länger vollkommen rein zu erhalten. Der Kalkgehalt des Süvern'schen Mittels ist offenbar von der grössten Wichtigkeit für die Zerstörung und Verhinderung des organischen Lebens. Der Kalk bewirkt nämlich bei der Desinfektion einen Niederschlag im Kanalwasser und begräbt sämmtliche Organismen im Bodensatz. Durch Versuche wurde bewiesen, dass der

*) Deutsche Industrie-Ztg. 1869. S. 506. Ztschr. f. Rübenzucker-Industrie. 1869. S. 339.

Kalk allein eine vollkommene Klärung des Kloakeninhalts bewirkt, jede Art organischen Lebens tödtet und seine Entwicklung auf eine Zeit von etwa 10 Tagen verhindert. Ein starker Geruch nach Ammoniak, welcher sich bei der Desinfektion mit blossem Kalk entwickelt, wird durch Zusatz von Chlormagnesium vermieden. Der Zusatz von Theer endlich bewirkt, dass die Entwicklung von Zersetzungsorganismen auf verhältnissmässig längere Zeit verhindert wird.

Zur vollkommenen Desinfektion waren im Durchschnitt auf 1000 Gewichtstheile Kanalwasser 10 Gewichtstheile der Süvern'schen Mischung erforderlich. Proben mit verschieden zusammengesetzten Mischungen zeigten, dass, wenn das Chlormagnesium gänzlich fehlte, keine so vollständige Klärung der Flüssigkeit eintrat; doch waren schon 10 Theile Chlormagnesium auf 100 Theile Kalk ausreichend. 6 Theile Theer in der Mischung genügten immer, um die Entwicklung von Vibrionen und anderen Organismen auf lange Zeit zu verhindern. Bei den relativ theuren Preisen des Chlormagnesium und des Theeres wäre es wünschenswerth, diese beiden Substanzen gänzlich entbehren zu können. Das Chlormagnesium ist aber ein dringend nothwendiger Bestandtheil des Süvern'schen Mittels. Es fixirt das Ammoniak und verhindert so einmal den übeln Geruch und erhält anderseits dem Bodensatze eine grosse Menge sonst verloren gehenden Stickstoffs. Anders verhält es sich mit dem Theer. Der Kalk allein bewirkt auf eine Reihe von Tagen eine vollkommene Tödtung der Zersetzungsorganismen und hindert deren Neubildung. In Fällen, wo man kein Interesse daran hat, das desinficirte Abflusswasser lange in Cisternen aufzubewahren, sondern wo dasselbe bald in einen Fluss geleitet werden kann, ist der Theer vollkommen überflüssig, ja für den zurückbleibenden Dünger schädlich.

Wir vermögen nicht dem Chlormagnesium in der Süvern'schen Mischung die Fähigkeit zu zuerkennen, das Ammoniak des Kanalwassers zu fixiren, denn es ist in alkalischer Flüssigkeit vorhanden, welche etwa gebildetes Chlorammon zersetzen wird. Uebrigens ist das Chlormagnesium in der Mischung gar nicht vorhanden, denn diese muss in Folge chemischer Umsetzung neben Aetzkalk und Steinkohlentheer, Magnesiahydrat und Chlorcalcium enthalten. Gleichgiltig, ob Chlormagnesium oder Chlorcalcium in der Mischung enthalten ist, etwa gebildetes Chlorammon muss durch den überschüssigen Kalk zersetzt werden und das freie Ammoniak verdunsten. Wenn die Wirkung des Chlormagnesium darin besteht, dass das in feinen Flocken ausgeschiedene Magnesiahydrat die Sedimentstoffe des Wassers in sich einschliesst und absetzen hilft, so halten wir das Süvern'sche Verfahren in der Weise für verbesserungsfähig, dass man den Desinfektionsprocess in zwei Abschnitte theilt. Nämlich, indem man das Kanalwasser zunächst nur mit der bestimmten Menge Chlormagnesium versetzt und dann erst (in praxi also etwa 10 Schritt abwärts) nachdem sich dieses mit dem Kanalwasser gemischt, die Kalk- und Theermischnng hinzufliessen lässt. Die Ausfällung des Magnesiahydrats findet alsdann innerhalb des Wassers und nicht innerhalb der Mischung statt.

Liernur's Methode der Kloakenreinigung*) — besteht in Folgendem: Eiserne drei bis sechszöllige Muffenröhren stehen von einem unter

*) Wochenblatt d. Annal. d. Landw. 1869. S. 343.

dem Strassenpflaster angebrachten Reservoir aus mit dem Aborte unmittelbar in Verbindung. Von dem Reservoir ist nichts zu sehen als zwei eiserne Deckel. Unter einem dieser Deckel sind zwei Rohrenden, welche zum Reservoir führen, das eine um die Luft, das andere um die Excremente aufzusaugen. Unter dem anderen Deckel ist der grosse Hahn, welcher das Hauptkanalrohr abschliesst. Die beweglichen Apparate bestehen aus einer Lokomobile, welche eine Luftpumpe treibt, und aus mehreren eisenblechernen luftdichten Kesselwagen. Die schon geheitzte Lokomobile und die beiden Kesselwagen fahren in der Nähe der beiden Reservoirdeckel auf, die Deckel werden abgenommen und das Dungsaugrohr des Reservoirs mittelst eines grossen Kautschukschlauches mit dem Kesselwagen verbunden. Wenn der leere Raum hergestellt ist, öffnet der Maschinist die Absperrhähne, die atmosphärische Luft drückt den Inhalt der Aborte in das Reservoir und aus diesem in den Kesselwagen, ohne dass das geringste Geräusch zu vernehmen ist. Die mit Fäkalien gefüllten Kesselwagen werden sofort aus der Stadt gefahren.

In Prag hat im Beisein der Behörden ein vollständig gelungener Versuch nach dieser Methode stattgefunden. Binnen zehn Minuten war der Inhalt von vierzig Aborten in einem eisernen Kessel auf einen Wagen gebracht, ohne dass die Anwesenden von den Fäkalien gesehen oder gerochen hätten. Als die Wagen weggefahren waren, war der Platz, wo die Aufsaugung vor sich ging so rein wie früher, und keine Spur davon zu sehen, dass hier die Reinigung von so vielen Aborten stattgefunden.

Diese Methode dürfte mit der Zeit die Frage, ob Kanalisation oder Abfuhr, aus der Welt bringen, denn sie scheint geeignet, die Anforderungen der Städte sowohl als die der Volks- und Landwirthschaft in gleich vollkommener Weise zu erfüllen, namentlich wenn damit an den Orten, an welchen die Rohmasse nicht untergebracht werden kann, eine Poudrettefabrikation nach Thon-Dietrich'scher Methode verbunden würde. Bei letzterer findet an keinem der im Rohstoff enthaltenen Düngstoffe ein Verlust statt.*)

Stickstoff-Verlust bei der Rübenzuckerfabrikation.

Stickstoffverlust bei der Rübenzucker-Fabrikation von Ad. Renard.**) — Verf. ermittelte diesen in Folge der Zersetzung von Proteïnsubstanzen und Ammonsalze der Rübe entstehenden Verlust, indem er den Stickstoffgehalt sämmtlicher Produkte in den verschiedenen Stadien der Fabrikation bestimmte. Ein Liter Saft verliert hiernach 0,539 Grm. Stickstoff, entsprechend 0,653 Grm. Ammoniak oder 2,193 Grm. schwefelsaurem Ammoniak. Dies macht für eine jährliche Verarbeitung von 20 Millionen Kilogrm. Rüben die beträchtliche Menge von 4386 Grm. schwefelsaurem Ammoniak.

Waldlaub und dessen Zunahme an Stickstoff beim Verfaulen.

Analysen von Waldlaub und Untersuchungen über dessen Zunahme an Stickstoff bei seinem Verfaulen. Von J. Nessler***). — Die Thatsache, dass Torf reicher an Stickstoff ist, als die Pflanzen, aus

*) Vergl. vorig. Jahresber. S. 200.

**) Zeitschr. f. Rüben-Zucker-Industrie. 1869. S. 555. aus Compt. rend. 1869. Bd. 68. S. 1333.

***) Bericht über Arbeiten der grossh. Versuchs-Station Karlsruhe. 1870. S. 90.

welchen er entstanden, liess vermuthen, dass auch andere organische Stoffe relativ an Stickstoff reicher würden, wenn sie ohne genügenden Luftzutritt verfaulen. Der Verf. stellte hierauf bezügliche Untersuchungen mit Waldlaub an. Man sammelte im Spätjahr 1867 Eichen- und Buchenblätter, die noch nicht lange von den Bäumen gefallen waren. Ein Theil derselben, A und F, wurde untersucht; ein anderer Theil (Eichenblätter B) wurde in einer Porzellanschale ins Freie gestellt und nach jedem Regen das Wasser abgegossen; ein dritter Theil endlich (C der Eichenblätter) wurde an Platindraht gefasst, gewogen, im Freien auf die Erde gelegt und mit grossen Steinen bedeckt und bei trockner Witterung begossen. Im August 1868 wurden die Eichenblätter B und C untersucht; bei B, also in der freien Luft, waren die organischen Stoffe nicht reicher, bei C, also unter Steinen, ärmer an Stickstoff geworden, als sie waren.

Die nachherige Gewichtsbestimmung wurde unterlassen, weil von den Blättern im Freien Stückchen durch den Wind mitgenommen wurden und die Blätter, die auf der Erde lagen, nicht vollständig von der Erde gereinigt werden konnten. Die Buchenblätter, die ebenso wie die Eichenblätter aufbewahrt waren, wurden nicht untersucht.

Im Mai 1868 wurden in demselben Wald und an derselben Stelle, wo man im Spätjahre die Blätter sammelte, wieder Eichen-, Buchen- und Pappellaub geholt und untersucht. Die Eichenblätter D und die Buchenblätter G lagen auf dem Boden unter Gesträuch; die Pappelblätter in einem Graben, der das ganze Jahr mindestens so viel Wasser hatte, dass die Blätter immer nass waren. Das Ergebniss der Untersuchungen erhellt aus nachfolgender Zusammenstellung.

In 100 Theilen bei 105° C. getrockneter Blätter waren enthalten:

		Asche	organische Stoffe	Stickstoff	Stickstoff in 100 Thle. organ. Stoffe
Eichenblätter, im Herbst 1867 vom Boden gesammelt.	A. frische	5,6	94,4	1,37	1,45
	B. an der freien Luft } bis August 1868 gelegen	9,4	90,9	1,30	1,43
	C. feucht u. bedeckt } bis August 1868 gelegen	12,4	87,6	1,10	1,25
Eichenblätter;	D. Ende Mai 1868 vom Boden gesammelt, alte	7,3	92,7	1,87	2,01
»	E. Herbst 1868 vom Boden gesammelt, frische . .	5,6	94,4	1,61	1,70
Buchenblätter,	F. Herbst 1867 vom Boden gesammelt, frische . .	6,8	93,2	1,66	1,78
»	G. Ende Mai 1868 vom Boden gesammelt, alte	9,6	90,4	1,82	2,01
»	H. Herbst 1868 vom Boden gesammelt, frische . .	6,2	93,8	1,78	1,89
Pappelblätter;	I. Ende Mai 1868 in einem Graben gesammelt, alte	33,4	66,6	2,04	3,06
»	K. Herbst 1868 vom Boden gesammelt, frische . .	9,2	90,8	1,25	1,37

Bei nachstehenden Blättern wurden auch noch Phosphorsäure und Kali bestimmt:

A.	frische Eichenblätter, Herbst	1867:	Phosphorsäure = 0,224;	Kali = 0,347
E.	» » »	1868:	» = 0,073;	» = 0,232
F.	» Buchenblätter »	1867:	» = 0,360;	» = 0,503
H.	» » »	1868:	» = 0,104;	» = 0,282.

Bei allen diesen Bestimmungen waren die organischen Stoffe der im Wald liegen gebliebenen Blätter an Stickstoff etwas reicher, als die im Spätjahr untersuchten. Bei den beständig nass gebliebenen Pappelblättern war diese Zunahme sehr erheblich. Hiernach ist es nicht mehr zu bezweifeln, — sagt der Verf. — dass bei der Zersetzung dieser organischen Stoffe unter Abschluss oder ungenügender Einwirkung der Luft stickstoffreichere Körper entstehen.

Inwieweit es zutreffend ist, dass die im Walde liegen gebliebenen Blätter unter beschränktem Luftzutritt der Zersetzung unterworfen waren, lässt sich nicht erkennen. Richtiger würde unserm Dafürhalten nach der Schluss lauten müssen, es ist nicht zu bezweifeln, dass bei der Zersetzung des Laubes unter beschränktem Luftzutritt eine stickstoffreichere organische Substanz zurückbleibt, als in den frischen Blättern vorhanden war.

Es bleibt nun noch zu ermitteln übrig, ob eine Verminderung des absoluten Stickstoffgehalts des Laubes bei dieser Art der Zersetzung stattfindet und, bejahendenfalls, wie gross dieser Verlust ist.

Zersetzbarkeit stickstoffhaltiger Düngematerialien.

J. Nessler*) stellte Versuche an, um zu prüfen, wie sich verschiedene stickstoffhaltige, zum Düngen verwendete Materialien bei der Zersetzung verhalten und ob die Zersetzung durch Kalk oder Schwefelsäure befördert werden kann. — Die dazu verwendeten Stoffe wurden in gepulvertem Zustande einzeln mit der dreifachen Menge feinem, weissem, kalkfreiem Sand gemischt, gleichmässig angefeuchtet, je einer Probe von 200 Grm. 5 Grm. gebrannter Kalk, einer andern 5 CC. concentrirter Schwefelsäure zugesetzt, eine dritte Probe erhielt keinen Zusatz. Diese Proben brachte man in Flaschen (zu 1 Liter Inhalt) von 27 Cm. Höhe, liess die Flaschen offen und feuchtete die Mischungen von Zeit zu Zeit gleichmässig an. Je nach den in der Zusammenstellung angegebenen Zeitabschnitten wurde die Mischung herausgenommen, nochmals gut gemischt, kleine Mengen abgewogen, Wasser und gebrannte Magnesia zugesetzt**), getrocknet und im Rest der Stickstoff mit Natronkalk bestimmt. Bei diesen Versuchen war die Einwirkung der Luft zwar nicht aufgehoben, aber doch beschränkt. Der Verf. stellt weitere Versuche bei erleichtertem Luftzutritt in Aussicht. Der ursprüngliche Stickstoffgehalt wurde nach Entfernen des vorhandenen Ammoniaks bestimmt.

*) Agronomische Ztg. 1868. S. 87.

**) um das vorhandene Ammoniak zu entfernen.

In 100 Theilen bei 100° getrockneter stickstoffhaltiger Körper war enthalten:

	gedämpft. Knochenmehl	rohes Knochenmehl	Wollstaub	gedämpft. Leder	rohes Leder
		Ohne Zusatz			
ursprüngl. Stickstoffgeh. am 14. Aug. 1865	2,1	3,13	2,70	6,05	4,8
Stickstoffgehalt am 17. Oct. 1865	1,0	3,1	2,2	5,6	4,4
» » 6. Mai 1866	0,7	3,1	2,1	5,2	4,3
» » 20. Nov. »	0,5	2,8	2,1	4,6	4,3
		Mit Kalk			
» » 14. Aug. 1865	2,1	3,13	2,70	6,05	4,8
» » 27. Oct. »	2,0	3,0	2,5	4,5	4,3
» » 6. Mai 1866	1,7	3,0	2,3	4,5	4,3
» » 20. Nov. »	1,4	3,0	2,1	4,4	4,4
		Mit Schwefelsäure			
» » 14. Aug. 1865	2,1	3,13	2,70	6,05	4,8
» » 17. Oct. »	1,8	3,1	2,7	5,5	4,4
» » 6. Mai 1866	1,1	3,1	2,7	5,5	4,4
» » 20. Nov. »	0,7	2,1	2,1	5,5	4,4

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass wenigstens unter beschränktem Luftzutritt:

1. von allen diesen Stoffen nur das gedämpfte Knochenmehl sich ziemlich rasch zersetzt; bei allen andern war die Zersetzung auch nach 1 1/4 Jahren sehr gering;

2. der Zusatz von Kalk oder von Schwefelsäure hat die Zersetzung im Allgemeinen nicht befördert, bei gedämpftem Knochenmehl selbst entschieden verringert. Beim gedämpften Leder allein fand durch Zusatz von Kalk eine etwas grössere Zersetzung statt, wohl deshalb, weil der Kalk den Gerbstoff des Leders zum Theil auszog.

Die Untersuchung spricht gegen die Anwendung von rohem Knochenmehl, Wollstaub und rohem und gedämpftem Leder, wenn man dieselben nicht sehr billig kaufen kann; denn es scheint, dass man dadurch eben nur die Tausende von Pfunden Stickstoff, die schon im Boden enthalten sind, aber nur ausserordentlich langsam zur Wirkung gelangen, um einige Pfunde vermehrt.

Zersetzung des Torfes und stickstoffhaltiger Düngematerialien.

Die Fortsetzung dieser Versuche geschah in der Weise, dass man der Luft den Zutritt gestattete. Sie waren insbesondere auf die Zersetzungsweise des Torfes gerichtet. Dieselben wurden unter Leitung von J. Nessler durch G. Brigel ausgeführt.*) — In drei Kölbchen mischte man je 20 Grm. fein gepulverten Torf mit 60 Grm. Sand und der genügenden, in den drei Kölbchen gleichen Menge Wasser, um die Mischung gleichmässig anzufeuchten.

In dem einen Kölbchen setzte man 1 Grm. kohlensaures Kali, in dem andern setzte man 1 Grm. Aetzkalk zu, das dritte blieb ohne weitere Beimischung. Dann wurde Luft, die vorher von Kohlensäure und Ammoniak befreit

*) Bericht über Arbeiten d. Versuchs-Station Karlsruhe. 1870.

war, durch die Kölbchen und von da durch titrirte Schwefelsäure und schliesslich durch Barytwasser geleitet. Nachdem in einem ungeheizten Zimmer in der Zeit von Mitte November 1867 bis Mitte März 1868 durch jedes Kölbchen 240 Liter Luft geleitet worden waren, hatte man in dem Barytwasser Kohlensäure aufgefangen:

bei der Mischung von Torf und Sand		0,090 Grm.
» » » »	und Pottasche	0,176 »
» » » »	» Aetzkalk	0,046 »

Die Bildung der Kohlensäure war während dieser Zeit so gering, dass man in dieser Beziehung keine Schlüsse ziehen kann. Bei der Mischung mit kohlensaurem Kali erhielt man zwar doppelt, bei der Mischung mit Aetzkalk nur halb so viel Kohlensäure, als bei der Mischung von Torf und Sand allein. Bei der Pottasche kann jedoch durch die Säure des Torfes Kohlensäure frei, und durch den Kalk etwas vorhandene Kohlensäure gebunden worden sein. Eine Bildung von Ammoniak wurde nicht beobachtet; dagegen konnte in den Mischungen mit Pottasche und Kalk Salpetersäure spurenweise nachgewiesen werden.

Ferner wurden Mitte Juli 1868 zur weiteren Untersuchung der Zersetzungsweise je 75 Grm. Torf,

rohes sehr feines Knochenmehl,
» grobes »
gedämpftes »
grob gemahlenes Getreidemehl

mit 750 Grm. weissem, kalkfreiem Sand gemischt, und zwar wurden von jedem dieser stickstoffhaltigen Körper 3, von Torf 4 solche Mischungen gemacht, folgende Zusätze gegeben und in unglasirte Blumentöpfe gefüllt:

1. ohne Zusatz
2. Aetzkalk, bei Torf 7,5 Grm., bei den übrigen Substanzen 15 Grm.
3. Holzasche, » 7,5 » » » » 15 »
4. Aetzkalk 7,5 Grm. + 7,5 » Holzasche, nur bei Torf.

Diese Mischungen blieben bis Mitte November, also etwa 4 Monate im Freien, aber vor Regen und Sonne geschützt, stehen und wurden sobald sie trocken geworden waren jedesmal mit je 100 CC. Wasser angefeuchtet. Dann wurde ein Theil davon genommen und untersucht; der Rest blieb aber unter gleichen Verhältnissen bis August 1869, also noch weitere 9 Monate stehen, um dann ebenfalls auf den verbliebenen Stickstoffgehalt untersucht zu werden.

Je 15 Grm. der Mischungen wurden mit Wasser ausgelaugt und auf Salpetersäure geprüft. Dis Stickstoffbestimmungen wurden ausgeführt, nachdem das vorhandene Ammoniak durch Behandeln mit gebrannter Magnesia ausgetrieben worden war.

Spuren von Salpetersäure fanden sich:

bei der Mischung von Torf mit Kalk und Asche
» » » rohem f. Knochenmehl mit Sand
» » » grobem » » Asche

Etwas grössere Mengen davon fanden sich:

bei der Mischung von rohem f. Knochmehl mit Kalk
» » » » » » » Asche
» » » gedämpftem » » »

Bei den übrigen Mischungen war dieselbe nicht nachzuweisen.

Die Stickstoffbestimmungen ergaben folgendes Resultat, auf 100 Theile Trockensubstanz der Mischungen berechnet:

	Torf		rohes, feines Knochen-mehl		gedämpft. Knochen-mehl		rohes grobes Knochen-mehl		grobes Getreide-mehl	
	org. Subst.	Stick-stoff	org. Subst.	Stick-stoff	org. Subst.	Stick-stoff	org. Subst	Stick-stoff	org. Subst.	Stick-stoff
Ursprüngliche Substanz . . .	44,19	1,78	39,60	4,02	23,3	3,05	34,17	3,85	82,83	2,20
Als vorhandenes Ammoniak .	—	0,06	—	0,02	—	0,24	—	0,11	—	0,18
Juli 1868.										
Mischungen nur mit Sand .	3,57	0,140	3,45	0,334	2,02	0,243	2,91	0,318	6,82	0,166
» mit Sand und Kalk	3,50	0,136	3,41	0,329	2,00	0,241	2,88	0,315	6,73	0,163
» » » » Asche	3,50	0,134	3,40	0,237	1,98	0,240	2,86	0,314	6,68	0,161
» » » » » und Kalk	3,46	0,132	—	—	—	—	—	—	—	—
November 1868.										
Mischungen mit Sand	3,20	0,114	2,08	0,237	1,28	0,130	—	—	2,29	—
» » » und Kalk	3,21	0,118	2,92	0,269	1,60	0,135	—	—	3,77	—
» » » » Asche	3,27	0,107	22,9	0,223	1,22	0,113	—	—	2,70	—
» » » » » und Kalk	3,22	0,116	—	—	—	—	—	—	—	—
August 1869.										
Mischungen mit Sand	2,79	0,099	2,06	0,230	1,04	0,080	2,90	0,310	1,41	0,125
» » » und Kalk	2,79	0,102	2,33	0,235	1,35	0,082	2,92	0,307	1,75	0,120
» » » » Asche	2,95	0,093	2,09	0,228	1,20	0,083	2,92	0,307	1,68	0,118
» » » » » und Kalk	2,76	0,096	—	—	—	—	—	—	—	—

Von 100 Theilen organischer Substanz und 100 Theilen Stickstoff (ohne jenen im schon gebildeten Ammoniak) wurden entfernt:

	Torf		rohes feines Knochenmehl		gedämpft. Knochenmehl		rohes grobes Knochenmehl		grobes Getreidemehl	
	org. Subst.	Stickstoff	org. Subst.	Stickstoff	org. Subst	Stickstoff	org. Subst.	Stickstoff	org. Subst.	Stickstoff
Von Juli 1868 bis November 1868 = 4 Monate.										
Mischungen mit Sand	10,3	18,5	39,7	29,0	36,6	46,5	—	—	66,4	—
» » » und Kalk	8,0	13,2	14,3	18,2	20,0	44,0	—	—	44,0	—
» » » » Asche	6,1	20,1	32,6	31,8	38,8	52,9	—	—	59,5	—
» » » » » und Kalk	6,9	12,1	—	—	—	—	—	—	—	—
Von November 1868 bis August 1860 = 8 Monate.										
Mischungen mit Sand	12,8	13,1	0,9	2,9	18,7	38,4	—	—	38,4	—
» » » und Kalk	13,8	13,5	20,2	14,5	15,6	39,2	—	—	53,5	—
» » » » Asche	9,8	13,0	8,7	—	1,5	26,5	—	—	37,8	—
» » » » » und Kalk	14,2	17,2	—	—	—	—	—	—	—	—
Von Juli 1868 bis August 1869 = 12 Monate.										
Mischungen mit Sand	21,8	29,3	40,3	31,1	48,5	67,0	—	2,5	79,3	24,7
» » » und Kalk	20,3	25,0	31,6	28,5	32,5	66,0	—	2,5	74,0	26,3
» » » » Asche	15,7	30,6	38,5	30,2	39,3	65,4	—	2,1	74,8	26,7
» » » » » und Kalk	20,2	27,2	—	—	—	—	—	—	—	—

Aus diesen Ergebnissen hebt der Verf. Folgendes heraus und zieht unter der Annahme, dass sich Wolle, gedämpftes und rohes Leder auch bei Luftzutritt ähnlich verhalten hätten, wie bei beschränktem Luftzutritt, folgende Schlüsse:

1. Torf und die darin enthaltenen stickstoffhaltigen Stoffe zersetzen sich schneller als rohes, grobes Knochenmehl, Wolle, gedämpftes und rohes Leder. Der Stickstoff in ersterem ist also mindestens so hoch zu berechnen, als in letzterem.

2. Rohes, feines Knochenmehl nimmt zwar in seinem Gehalt an organischen Stoffen im ersten Jahre so viel ab als gedämpftes, es bildet sich in ersterem aber weniger Ammoniak als in leteterem.

3. Das gedämpfte Knochenmehl zersetzt sich rascher und lässt verhältnissmässig im ersten Jahr mehr Ammoniak entstehen als Torf, rohes Knochenmehl, Wollstaub und rohes gedämpftes Leder.

4. Die Zersetzung von Wollstaub, rohem und gedämpftem Leder und rohem grobem Knochenmehl ist im ersten Jahre verschwindend klein.

5. Das Stärkemehl zersetzt sich unter den angeführten Verhältnissen viel rascher, als die in Frage stehenden stickstoffhaltigen Körper, selbst als die organischen Stoffe im gedämpften Knochenmehl.

6. Kalk und Asche befördern die Zersetzung dieser Stoffe nicht, sondern durch Kalk findet sogar eine Verzögerung derselben statt.

Es ist möglich und wahrscheinlich, dass durch die Gegenwart von Pflanzenwurzeln die stickstoffhaltigen Körper wesentlich schneller zersetzt werden, so dass wenn man hier bei Wolle und grobem Knochenmehl auch keine erhebliche Zersetzung wahrgenommen hat, dieselben als Dünger doch eine gewisse Wirkung haben können. Immerhin ist aber anzunehmen, dass solche Körper, die sich auch ohne Pflanzenwurzeln rasch zersetzen, schneller und sicherer wirken, als solche, die sich nicht zersetzen. Die praktische Erfahrung hat denn auch längst gezeigt, dass gedämpftes Knochenmehl viel schneller wirkt als rohes Knochenmehl, Wolle und Leder.

Wir müssen gestehen, dass uns keine Thatsache oder Beobachtung aus der Pflanzenphysiologie bekannt ist, welche eine Zersetzung organischer stickstoffhaltiger Körper durch Pflanzenwurzeln oder auch nur eine Beeinflussung dieser Zersetzung andeuten und wahrscheinlich machen könnte; die bis jetzt bekannten Ausscheidungen der Pflanzenwurzeln sind von solcher Natu, rdass die Thätigkeit der Pflanzenwurzeln sich auf das Löslichmachen unorganischer Nährstoffe beschränken dürfte. Jedenfalls ist die Arbeit von grossem praktischem Interesse; sie zeigt uns, wie wesentlich verschieden das Verhalten der verschiedenen stickstoffhaltigen Körper ist, die zum Düngen verwendet werden, selbst ein und desselben Stoffs, je nach seiner Zubereitung und Zerkleinerung. Wir sehen z. B., dass von dem ursprünglichen Stickstoffgehalt des Knochenmehls in auflösliche Form übergeführt wurden

2,5 Proc. wenn dasselbe aus rohen Knochen bereitet und von grobem Korn war.
31,1 » » » » » » » » feinem » »
67,0 » » » gedämpften » » » » » »

Man kann annehmen, dass sich die Wirkung des Stickstoffs in den hier genannten Formen Knochenmehl bei seiner Verwendung als Düngemittel in demselben Verhältniss äussern wird. Wir wollen hier noch bemerken, dass das grobe Knochenmehl aus $1^1/_2$—3 Millimeter dicken und 5—10 Millimetern langen Stücken bestand.

Fabrikation eines animalisch-mineralischen Düngers.

Verfahren zur Bereitung eines animalisch-mineralischen Düngers, von Boucherie*). — Die Umwandlung der Thierreste in Dünger ist eine von den zur Erhaltung des Gleichgewichts der Productivkraft des Bodens nothwendigen Bedingungen. Diese Frage ist jedoch dem Interesse der allgemeinen Sanitätszustände untergeordert, beide Seiten derselben lassen sich nicht wohl von einander trennen; um die durch sie gestellte Aufgabe zu lösen, muss daher einerseits den Forderungen der öffentlichen Salubrität Genüge geleistet und anderseits der Landwirthschaft mittelst Verwerthung jener Reste ein Produkt dargeboten werden, welches ihr als Dünger Vortheile gewährt. Diese Betrachtungen haben den Verf. zur Ermittlung von Verfahrungsarten veranlasst, wodurch die organischen Reste, bei vollständiger Erhaltung ihres Düngwerthes, vor dem Uebergange in faulige Gährung geschützt und folglich die Entwicklung von schädlichen, die allgemeine Salubrität gefähr-

*) Annal. de Chimie et de Phys. 1868. t. XIII. S. 199.

denden Miasmen verhindert oder aufgehalten werden kann. Der Verf. blieb nach anderen misslungenen Versuchen bei der Anwendung von starker Salzsäure und einer höheren, selbst bis zum Sieden gesteigerten Temperatur stehen, welche Mittel hinreichten die thierischen Reste aller Art vollständig zu zertheilen oder aufzulösen. Ein ununterbrochenes, nur einige Stunden andauerndes Kochen genügt, um Reste von Thieren grösstentheils in eine schwärzliche, schwach sauer riechende Masse zu verwandeln, welche, der Verdünnung der angewandten Salzsäure entsprechend, mehr oder weniger dünnflüssig oder mehr oder weniger dicklich ist. Die Zubereitung ist sehr einfach und der dazu nöthige ganze Apparat besteht in einigen hölzernen, mit Blei gefütterten Behältern, einen Dampferzeuger, einigen von Weidengeflecht angefertigten Hürden, einer Pumpe und einem Mischwerk. Nach Beendigung des Kochens enthält die Masse:

zertheilte (desagregirte) thierische Substanzen;
Chlorammonium und phosphorsaures Ammoniak;
löslichen phosphorsauren Kalk nebst freier Phosphorsäure;
Chlorcalcium und geringe Mengen anderer Salze.

Zur vollständigen Sättigung der vorhandenen freien Salzsäure versetzt der Verf. die noch heisse Flüssigkeit mit einer entsprechenden Menge von gepulvertem, aus Knochen oder aus mineralischem Phosphat dargestelltem dreibasisch-phosphorsaurem Kalk, so dass man überzeugt sein kann, dass die noch vorhandene Säure nur Phosphorsäure ist. Um den Dünger zu einem vollkommenen zu machen, empfiehlt der Verf. schliesslich noch den Zusatz von Schwefelsäure, Kali und Natron in passenden Verbindungen.

Das Verfahren scheint uns für eine Anwendung auf Oekonomieen zur Verwerthung der daselbst abfallenden Thierreste berechnet zu sein. Die solcherweise erhaltenen Auflösungen von Thierresten in Salzsäure würden allerdings als Zusatz zu Jauche oder zum Uebersprengen von Mist leicht und zweckmässig zu verwenden sein. Zu diesem Zweck, nämlich zur Selbstdarstellung solcher Lösungen, würde das Verfahren aber zu umständlich sein; es bleibt immerhin für den Landwirth ein unangenehmes Geschäft mit Salzsäure und Auflösungen in Salzsäure umzugehen. Uns scheint eine Compostirung der thierischen Abfälle mit gebranntem Kalk, Holzasche und Erde viel einfacher und zweckmässiger zu sein. Soll aber das Verfahren für die fabrikmässige Darstellung eines verkäuflichen Düngers bestimmt zu sein, so halten wir dasselbe erst recht für unzweckmässig, da eine schwer zu trocknende, hygroskopisch bleibende Masse erhalten wird. Zu einer fabrikmässigen Verarbeitung der fraglichen Substanzen finden wir die in deutschen Fabriken (Köln, Leipzig, Berlin) gebräuchliche Behandlung derselben mit gespannten Wasserdämpfen viel geeigneter und empfehlenswerther.

Analysen von Torf.

J. Nessler veröffentlichte die Analysen einer grösseren Reihe von Torfsorten und Moorböden Baden's.*) — Die Zusammensetzung bezieht sich auf 100 Theile bei 100° C. getrockneten Materials.

*) Bericht d. Station Karlsruhe. 1870. S. 81. Von einigen dieser Torfe ist die Zusammensetzung bereits in früheren Jahrgängen mitgetheilt; wir fügen sie aber des Vergleichs halber hier bei.

	Asche	Organische Stoffe	Stickstoff	Phosphorsäure.	Stickstoff in 100 organ. Stoffen
1. Torf von Wiechs, ziemlich lockere Masse	11,9	88,1	—	0,06	—
2. » » Wahlwies, dichte Masse . . .	11,4	88,6	—	0,06	—
3. » » Steisslingen, lockere Masse . .	6,4	93,6	—	0,07	—
4. » » » dichte » . .	8,7	91,3	—	0,06	—
5. » » Graben	11,0	89,0	2,5	—	2,8
6. Moorboden von der Nähe d. Insel Meinau	53,0	47,0	2,2	0,14	4,7
7. Schwarze Erde von Bierbronnen. . . .	90,0	10,0	0,5	—	5,0
8. Rasentorf bei Meersburg, leichter, heller.	14,9	85,1	2,9	—	3,4
9. Torf b. Meersbg., ziemlich lockerer u. heller	7,8	92,2	3,4	0,14	3,6
10. » » mitteldicht, schwarzbraun	14,9	85,2	—	—	—
11. » » schwerer, erdiger . . .	27,3	72,7	3,1	0,20	4,2
12. » vom vordern Weissenbach b. Schönwald	3,4	96,6	2,3	—	2,5
13. » bei Triberg, sehr leichter, heller. .	1,3	98,7	0,6	—	0,6
14. » » anderer Stich	1,8	98,7	2,4	—	2,4
15. » von Willaringen, heller, gelbbrauner	1,4	98,6	1,0	—	1,0
16. Rasentorf von Jestetten.	24,1	75,9	—	—	—
17. Schwerer Torf ebendaher	37,2	62,8	—	—	—
18. Moorboden von Altglashütte	18,6	81,4	—	0,16	—
19. » » Aha	54,2	45,8	—	—	—
20. » d. ärarisch. Wiesen b. Karlsruhe	70,8	29,2	—	—	—
21. » » » »	66,7	33,3	—	—	—
22. » » » »	63,6	36,4	—	—	—
23. Torf von Graben	46,6	53,4	1,4	—	2,6
24. » vom Wassenweiler Ried, oberst. Thl.	28,3	71,7	2,4	—	3,3
25. » » » » 2 Fuss tief	16,8	83,2	3,4	—	4,1
26. Thoniger, schwarz. Wiesenboden d. Gartenbauschule	87,0	13,0	0,5	—	3,8
27. Desgleichen	72,0	28,0	1,3	—	4,7
28. Torf beim Storzlinger Hof.	9,97	90,13	2,72	—	3,0
29. » » » »	25,00	75,00	2,00	—	2,76

Nessler bemerkt hierzu, dass die Verwendung des Torfes als Dünger für das badische Land unzweifelhaft die grösste Bedeutung hat. Die Sandböden, die fast humusfreien Verwitterungsböden und die schweren Thonböden würden durch Torfdüngung wesentlich verbessert werden.

Auffällig ist der bedeutend wechselnde Gehalt an Stickstoff bezogen auf die organische Substanz, deren procentischer Gehalt daran, wie aus der letzten Rubrik ersichtlich, zwischen 0,6 und 5 schwankt. Am zweckmässigsten wird der Torf zum Ausstreuen in die Stallungen und zur Darstellung von Composthaufen verwendet.

Wasserpest als Düngemittel.

Die Wasserpest (Anacharis Alsinastrum oder Elodea canadensis) als Düngemittel.*) — Nach einer von **J. Fittbogen** angestellten chemischen Analyse enthalten 100 Theile der frischen Pflanze:

*) Wochenbl. der Annal. der Landwirthschaft. 1868. S. 91.

Feuchtigkeit	77,328	
Organische Stoffe	17,674	(incl. Stickstoff 0,403)
Kali	0,431	
Natron	0,244	
Kalkerde	2,600	
Magnesia	0,437	
Eisenoxyd	0,082	
Phosphorsäure	0,142	
Kieselsäure	0,805	
Chlor	0,124	
Sand	0,161	
Minus des dem Chlor aequivalenten Sauerstoffs	0,028	
	100,000	

Nach dieser Zusammensetzung muss die Pflanze als verhältnissmässig reich an düngenden Bestandtheilen erscheinen, wie folgender Vergleich zeigt, bei welchem der Gehalt von 20 Ctr. frischem Stalldünger (I.) und von 20 Ctr. Wasserpest (II.) in Pfunden angegeben und nebeneinander gestellt ist:

	I.	II.
Feuchtigkeit	1500 Pfd.	1546 Pfd.
Organische Stoffe	430 »	354 »
Stickstoff	8—10 »	8 »
Kali	10—20 »	9 »
Kalkerde	8—12 »	52 »
Magnesia	2–5 »	9 »
Phosphorsäure	3—5 »	2,8 »

Es ergiebt sich hieraus für die Wasserpest ein dem Stallmist nahestehender Düngewerth. Als Ergänzungsdungstoff ist Knochenmehl oder Superphosphat zuzusetzen, da der Gehalt an Phosphorsäure ein relativ geringer ist.

Die Wasserpest stammt aus Nordamerika (Kanada) und soll vor etwa 15 Jahren nach Europa gelangt sein, wo sie sich durch ihre schnelle Verbreitung über einen grossen Theil der norddeutschen Gewässer für Schifffahrt und Flösserei unbequem gemacht haben soll. Dieselbe*) ist eine dunkelgrüne, zierliche dünnstengliche Wasserpflanze, welche zwar am besten in ruhigen, gut belichteten Gewässern mit schlammigem Untergrund, jedoch auch in mässiger Strömung und selbst in klarem Brunnenwasser gedeiht. Die Verbreitung der Pflanze geschieht nicht durch Verstreuung ihres Samens, sondern dadurch, dass jedes noch so kleine Zweigtheilchen in kürzester Zeit neue Wurzeln schlägt und neue Stengel treibt.

Aus den Seitens verschiedener Landwirthe gemachten Erfahrungen ergiebt sich, dass die Wasserpest, zur Gründüngung benutzt, sehr schnell aber nicht nachhaltig wirkt, und dass ihre Verwendung nur dort lohnend erscheint, wo sie durch den Wellenschlag an das Ufer geworfen wird, da eine Werbung durch Abschneiden im Wasser zu hoch zu stehen kommt. Was das Wachsthum betrifft, so beginnt

*) Preuss. Staats-Anzeiger. 1868. No. 72.

die Vegetation im April oder Mai, und kommt die Pflanze Ende August oder Anfang September erst zur vollen Entfaltung, in welcher Zeit sie auch zur Düngung gesammelt werden muss.

Asche der Wasserpest.

E. Siermann*) ermittelte die Zusammensetzung der Asche von grünen, jungen Zweigen der Elodea canadensis (Wasserpest). Dieselbe enthielt:

Kohlensäure	31,96	Proc.
Kieselsäure	10,34	»
Schwefelsäure	0,83	»
Chlor	1,50	»
Kali	6,21	»
Natron	4,12	»
Kalk	35,39	»
Magnesia	7,10	»
Eisenoxyd	1,01	»

Diese Analyse stimmt insofern mit der vorigen überein, als sie nahezu denselben Kalk- und Kaligehalt angiebt, sie stimmt aber insofern mit voriger nicht überein, als sie befremdenderweise gar keine Phosphorsäure angiebt. Da Phosphorsäure in keiner Pflanzenasche fehlt, so müssen wir die Analyse dieser Asche als fehlerhaft betrachten.

Varech als Düngemittel

Varech als Düngemittel; von J. Laverrière.**) — Im atlantischen Ocean, etwas westlich von den Azoren, befindet sich das sogenannte Sargossameer, eine vollständig mit einer dichten vegetabilischen Masse bedeckte Fläche, welche nach A. v. Humboldt's Schätzung eine etwa siebenmal grössere Ausdehnung als ganz Deutschland hat. Der Verf. machte die Société d'agriculture auf diese grosse Menge Seepflanzen aufmerksam und schlug vor, dieselben, entweder getrocknet oder zu Asche verbrannt, der Landwirthschaft als Dünger zuzuführen. Er schätzt die Menge als grünen Dünger auf 2600 Millionen Tons. Die Bemannungen der Schiffe, die in der Nähe dieser Strecken oft überwintern, könnten durch Sammeln und Trocknen dieser Algen oder »Varech« (Fucusarten) leicht einen Verdienst finden, zumal eine Menge kleiner Inseln in der Nähe sind, auf denen das Trocknen oder Veraschen der Pflanzen vorgenommen werden könnte.

Dass diese Fucusarten an den französischen Küsten schon lange als ein beliebtes Düngungsmittel angewendet werden, ist bekannt.

Düngerlager in der Mark.

Ueber ein in dem Dorfe Klein-Barnim im Nieder-Oderbruche vor einigen Jahren aufgefundenes Düngerlager berichtet W. Christiani-Kerstenbruch Folgendes:***) »Der gethane Fund besteht in nichts

*) Landw. Centralbl. 1869. I. S. 302.

**) Dingl. Polytechn. Journ. 1869. Bd. 194. S. 524 und Landw. Centralblatt. 1868. I. 392.

***) Amtliches Vereinsblatt des landw. Provinz.-Ver. f. d. Mark Brandenburg und Niederlausitz 1869. S. 58.

Anderem als in einem grossen Düngerlager, welches vor länger als $1^1/_2$ Jahrhunderten hier angelegt worden ist und, längst vergessen und unbeachtet, jetzt erst aufgeschlossen wird. Dasselbe umfasst nach ungefährer Schätzung eine Fläche von mindestens 1 Magdeburger Morgen, hat eine Mächtigkeit von 8—10 Fuss und ist nur mit $^1/_2$ bis 2 Fuss Erde bedeckt.

Der Dünger besteht in der oberen Schicht aus einer braunen, pulverigen, guanoartigen, aber ziemlich geruchlosen Masse; etwas tiefer zeigt sich indessen schon deutlich strohige Fasersubstanz dazwischen, welche, je tiefer, desto erkennbarer wird und jedenfalls von Schilf- und Rohr-Einstreu herrührt. Die Tradition sagt hierüber Folgendes: In alten Zeiten war diese Stelle die niedrigste der Ortschaft und wurde deshalb, da sie unmittelbar an dem bewohnten Dorfe lag, auf die damals bequemste und billigste Weise nach und nach erhöht und ausgefüllt, indem man sämmtlichen Dünger des Orts, welcher in jener Zeit im Oderbruche ganz werthlos und nur eine Last war, dort zusammenhäufte. Man erfüllte auf diese Weise einen doppelten Zweck; einmal wurde man den lästigen Dünger los, welchen andere Ortschaften des Oderbruchs damals häufig dadurch beseitigten, dass sie ihn bei Hochwasser den Fluthen der Oder überlieferten, zum Anderen erhöhte man ohne grosse Kosten diese unbequeme tiefe Stelle unmittelbar beim Dorfe. Damit dieser zweite Zweck nicht durch die häufigen Ueberschwemmungen der damals noch ungedeichten Oder vereitelt und der aufgeschichtete Mist nicht wieder fortgespült werde, umgab man ihn an den Seiten und abtheilungsweise in der Mitte mit Pfahlwerk und Flechtzäunen von Elsen und Weiden, wovon sich jetzt noch Theile wohlerhalten in dem Düngerlager vorfinden. Sogar starke Eichenstämme benutzte man zum grösseren Schutze, und sind auch hiervon bereits einige aus dem Grunde zu Tage befördert worden, zum Theil noch ganz fest und zu Nutzholz brauchbar. Anderes vorgefundenes Holzwerk freilich ist bereits bis zur Braunkohlenbildung verwittert, aus welchem Umstand wohl der Schluss zu ziehen sein dürfte, dass es sehr vieler Jahre bedurft hat, um diesen ganzen Fleck in seiner jetzigen Mächtigkeit mit Dünger auszufüllen.

Ich bemerke hierbei, dass Klein-Barnim zu den wenigen alten Ortschaften des Nieder-Oderbruchs gehört, welche in Folge ihrer höheren Lage auch vor der Urbarmachung dieses Theils des Oderbruchs durch Friedrich den Grossen angesiedelt waren, und deren Bewohner sich damals nur von Viehzucht und Fischerei ernährten. Auch wurden hier wohl im Sommer grosse Viehheerden der benachbarten Höhe-Güter zur Weide hergebracht, welche vielleicht des Nachts auf die Ställe des jetzigen Düngerlagers zusammengetrieben und zwischen Flechtzäunen zusammengehalten wurden.

Auch war es nichts Ungewöhnliches, dass sich die damaligen Dörfer, deren Häuser dicht zusammengebaut waren, ringsum mit haushohen Wällen mit Kuhmist umgaben, wie die alten Chroniker sagen, zum Schutz gegen Wind, Wetter und Wasserfluthen.

Als später dieser Schutz nicht mehr so nöthig war, beseitigte man die Mistwälle und nur an jener tiefen Stelle blieb die Ausfüllung liegen. Man

benutzte dann diesen zu Ackerland untauglichen Platz zu Hofräumen und baute sogar die Wirthschaftsräume, Scheunen, Ställe, Schuppen unmittelbar auf das Düngerlager, zum Theil, nachdem lange, dicke Eichstämme, wie ein Rost, quer unterlegt worden, wie z. B. bei einem jetzt noch bestehenden Stalle, welcher die Jahreszahl 1734 trägt. Aus den ungepflasterten Remisen und Scheuntässen kann man nach Beseitigung von wenigen Zollen Abraum jetzt sofort die werthvolle Düngermasse herausgraben, und fast der ganze Hofraum zweier nebeneinander liegender Gehöfte birgt unter sich diesen seltenen Schatz.

Die Wirkung dieses Düngers aus vorigen Jahrhunderten soll eine ganz erstaunliche sein, sowohl im ersten Jahre zu Hackfrüchten, als auch bei den darauf folgenden Halmfrüchten. Freilich ist bisher etwas stark mit dieser kräftigen Masse gedüngt worden, 5—6 Fuder à 18—20 Ctr. pro Magdeburger Morgen, und ich vermuthe, dass später, sobald erst das ganze Feld einmal damit durchgedüngt sein wird, eine geringere Quantität anzuwenden nothwendig werden wird.«

Sehr bedauerlich ist der Mangel einer chemischen Untersuchung dieses äusserst interessanten Fundes, dem hoffentlich bald abgeholfen werden wird.

Verkauf von Peru-Guano.

Nach einem Gesetze vom 11. Mai 1867 ist es der peruanischen Regierung laut Congressbeschluss nicht ferner gestattet, über den Verkauf von Peru-Guano neue Contrakte abzuschliessen oder bestehende zu prolongiren. In Zukunft soll der Guano auf öffentliche Auktion versteigert werden*).

Diese Massregel scheint uns post festum zu kommen. S. folgenden Artikel.

Guanovorrath.

Guanovorrath auf den Chinchas.**) — Watson, Arzt daselbst, berichtete an die Times vom 15. März 1869, dass auf jenen Inseln nur noch wenige Schiffsladungen Guano vorhanden seien, und dass ausserdem nirgends an jener Küste ein Guanolager von gleicher Qualität wie auf den Chinchas und nur eine kleine Menge von guter Qualität vorhanden sei. Die übrigen Lager von Vogelmist zeigen nichts weiter als Phosphatlager mit einem sehr kleinen Procentgehalt Ammoniak.

Die Entgegnung des peruanischen Regierungs-Bevollmächtigten in der Times vom 16. Juni 1869 erwähnt der Chinchas gar nicht, giebt damit deren Erschöpfung zu und spricht nur von anderen Lagern, deren Werth per Tonne in dieser Entgegnung selbst zur Hälfte des Chinchas Guano's angegeben wird. Der Bezug von ächtem Peruguano wird deshalb bald sein Ende erreicht haben.

Guano von Mexillones.

Ueber den Guano von Mexillones (Bolivia) giebt A. Bobierre***) folgende Nachrichten nebst analytische Daten. Derselbe ist seit einiger Zeit Gegenstand einer regelmässigen Ausfuhr. Die erste Ladung davon enthielt

*) Wochenbl. d. Annal. d. Landw. 1868. S. 74.
**) Württemberg'sches Wochenbl. f. Land- u. Forstw. 1869. No. 26.
***) Compt. rend. 1868. t. 66. S. 543.

nach an verschiedenen Orten ausgeführter Analyse, circa 50 Proc. dreibasisch phosphorsauren Kalk und ein wenig stickstoffhaltige organische Substanz. Der Verf. bemerkt dabei, dass das Kalkphosphat dieses Guanos ziemlich leicht löslich in Kohlensäure sei. In einer späteren Sendung fand Bobierre 33 Proc. Phosphorsäure, entsprechend 71,5 Proc. dreibasisch phosphorsauren Kalk. In diesem Guano fanden sich in grosser Anzahl weisse Klumpen, die unter der Lupe deutliche krystallinische Textur zeigten. Diese aus krystallinischem Haufwerk bestehenden Klumpen erwiesen sich bei der Analyse als wasserhaltige dreibasisch phosphorsaure Magnesia nach der Formel 3 MgO, $PO_5 + 7 HO$. Die von anhängendem gelben Guano isolirten Klumpen enthielten 93 Proc. dieser Verbindung. Die procentische Zusammensetzung derselben ist folgende:

		berechnet:	gefunden:
(3 MgO)	Magnesia	30,92	29,71
(PO_5)	Phosphorsäure	36,59	37,25
	Wasser	32,47	33,04

Schliesslich fügen wir noch die von dem Verf. gefundene procentische Zusammensetzung dieses Guanos nach Probe der ersten Ladung bei:

Bei 100° flüchtiges Wasser	9,40
Bei Rothgluth flüchtiges Wasser und flüchtige Substanzen	8,40
Sandiger Rückstand (in Säure unlöslich)	2,00
Phosphorsäure	25,00
Chlornatrium	4,50
Gyps, Kalk (an Phosphorsäure gebunden) Magnesia, Thonerde und Eisenoxyd	50,70
Stickstoff	0,57
Basisch phosphorsaurer Kalk	54,16

Phosphorite in Cromgynen.

A. Voelcker*) untersuchte die Gesteine eines in der Nähe von Cromgynen bei Oswestry entdeckten Lagers phosphorsäurehaltiger Mineralien. Das Lager erstreckt sich 9 engl. Meilen weit, ist sehr leicht zugänglich und enthält viele hunderttausend Tonnen werthvollen Materials. Die Grube befindet sich nicht weit vom Thonschiefer und von dem bleiführenden Distrikte von Llangynog und besteht aus vertikalen, von Ost nach West streichenden Schichten, die durch einen metallführenden Gang in 2 Lager getheilt sind. Das eine davon, 3 Yards mächtig, besteht aus einem Gestein mit 10 bis 35 Proc. phosphorsaurem Kalk; das andere, 1½ Yard mächtig, besteht aus einem graphitischen Schiefer mit noch mehr Kalkphosphat. Die Analysen von dem oberen Kalksteine (I) und dem schwarzen Schiefer aus 12 Fuss Tiefe (IIa) und 20 Fuss Tiefe (IIb) ergaben Folgendes:

*) Landw. Centralbl. 1868. II. S. 358.

	I	IIa	IIb
Dreibasisch phosphorsaurer Kalk	34,92	52,15	64,16
Kohlensaurer Kalk	20,75	—	—
Kohlensaure Magnesia	5,92	—	—
Kieselsaure Magnesia	2,07	—	—
Fluorcalcium und Silicium	—	4,23	2,67
Magnesia	—	0,32	0,14
Eisenoxyd	2,34	2,01	1,07
Thonerde	6,52	7,71	5,84
Schwefelkies	2,79	7,52	—
Schwefelsäure	0,16	0,26	—
Unlösliche Silikate	20,95	22,44	22,14
Organisches und Verlust	3,58	3,36	3,98

Zu einer technischen Verwendung und zur Superphosphatbereitung dürfte nur die unter IIb aufgeführte Sorte geeignet sein. No. I lohnt die Verarbeitung auf Superphosphat wegen des grossen Gehalts an kohlensaurem Kalk nicht.

Phosphate in Süd-Carolina.

Phosphate in Süd-Carolina*). — Seit einem halben Jahrhundert sind Lager von Phosphaten in den Mergelschichten Charlestown's bekannt, die jedoch wenig Beachtung fanden, obwohl manche Mergel mit 6—15 Proc. Kalkphosphat bereits abgebaut und verkauft wurden (20 Ctr. zu 2—3 Dollars). 1867 entdeckte Pratt zwei deutsche Meilen von Charlestown eine zu Tage gehende Schicht, die so reich an phosphorsauren Kalk wie der Guano tropischer Inseln sich erwies. Die Schichtenköpfe dieser Bildung trifft man an den Ufern des Ashley-, Cooper-, Stone-, Edisto-, Ashegoo- und Combahee-Flusses, am mächtigsten und reichsten beim Ashley-River entwickelt, von dem aus sie sich zehn deutsche Meilen ins Land zieht. Die besseren Muster dieser »Mergelknollen« enthielten 55—56, einige sogar 67 Proc. phosphorsauren Kalk. Man schreibt ihnen auch einen Gehalt von 6—7 Proc. organischer Thierbestandtheile zu, die einem Proc. Ammoniak entsprechen.

Entstehung des Nassauer Phosphorit's.

Ueber die Entstehung des Phosphorits in Nassau spricht sich W. Wike dahin aus**): Da in der Regel der Phosphorit keine Ortsveränderungen erlitten, vielmehr noch an seiner ursprünglichen Bildungsstätte gefunden wird, so wird man auch das Muttergestein, welches ihm seine Entstehung gegeben, in seiner unmittelbaren Nähe suchen müssen. Es können nur 2 Gesteine in Betracht gezogen werden: der Stringocephalenkalk und der Schalstein.

Ersterer, ein dichter sehr reiner Kalkstein, von röthlicher, gelblicher, weisslicher, grauer bis schwarzer Farbe, enthielt in einer schwarzen Probe aus unmittelbarer Nähe eines Phosphoritlager nach Analyse von Jukes:

*) Amtl. Vereinsbl. d. landw. Prov.-Vereins f. d. Mark Brandenb. und Niederlausitz. 1869. S. 38.

**) Journ. f. Landw. 1868. S. 223.

Kohlensauren Kalk	92,68	Proc.
Kohlensaure Magnesia	0,05	»
Eisenoxyd und Eisenoxydul } Thonerde }	2,75	»
Fluorcalcium	1,12	»
Organische Substanzen (Kohle)	1,03	»
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	2,75	»
	100,38	»

Phosphorsäure war nur in geringer Spur nachweisbar.

Die Möglichkeit, dass der Phosphorit aus dem Stringocephalenkalk entstanden sei, ist zuerst von Mohr erörtert worden. Er hat dabei das Staffeler Vorkommen besonders in Erwägung gezogen. Der phosphorsaure Kalk verdanke seine Entstehung jenen Schalthieren, welche den unterliegenden kohlensauren Kalk bildeten. Diese Thiere enthielten in ihren Schalen kleine Mengen phosphorsauren Kalks, bis zu 1 1/2 Proc., durch welchen Vorgang derselbe ausgezogen, sei nicht zu bestimmen, dass aber eine wässrige Lösung thätig gewesen, leuchte beim Anblick der traubenförmig, concentrisch strahligen Stücke ein. Was den in Phosphorit vorkommenden Fluorgehalt betrifft, so weist derselbe auf das Auftreten des Fluors im Meerwasser hin und dass die Schalen der Seethiere und besonders der Foraminiferen, welche die Kalkgebirge bildeten, neben Phosphorsäure auch Fluor enthielten.

Der Schalstein scheint nach K. Vogt aus einer bald mehr, bald weniger innigen Mischung von zersetztem Diabas mit Kalkschlamm entstanden zu sein, die unter Wasser vor sich ging. Das Gestein zeigt ungemein grosse Verschiedenheiten in der Farbe und Struktur. Es ist nach Naumann eine bald grüne oder graue, bald gelbe bis braunrothe, selten einfarbige, meist buntgefleckte, bisweilen breccienähnliche feinerdige, schieferige oder flaserige Grundmasse, welche häufig parallele Flasern oder Lamellen, zum Theil auch wirkliche Bruchstücke, von schwarzem oder grünem Thonschiefer, auch wohl von Chloritschiefer umschliesst, besonders aber durch ihren Gehalt an kohlensaurem Kalk ausgezeichnet ist. Der kohlensaure Kalk imprägnirt nicht nur die ganze Masse, sondern tritt auch als weisser, grauer oder rother Kalkspath, theils in kleinen und sehr kleinen runden und abgeplatteten Körnern, theils in Lagern, Nestern, Trümmern und Adern so häufig auf, dass das Gestein nicht selten ein Netz von feinen Kalkspathadern darstellt, dessen Maschen mit der Grundmasse erfüllt sind. F. Sandberger hat sämmtliche Abänderungen, in denen der Schalstein in Nassau auftritt, auf folgende sechs Grundtypen zurückgeführt: 1. Kalk-Schalstein, 2. Schalstein-Conglomerat, 3. Schalstein aus netzförmig von Kalkspath umschlossenen Partikeln der Grundmasse gebildet, 4. Schalstein-Mandelstein, 5. normaler Schalstein, 6. porphyrartiger Schalstein mit Labradoritkrystallen. Von den in Nassau vorkommenden Schalsteinen sind 5 Species von Dollfus und Neubauer einer chemischen Analyse in der Art unterzogen worden, dass durch successive Behandlung mit Essigsäure und Salzsäure eine Zerlegung des Gesteins in drei Mineralspecies, Kalk-

spath, chloritartiges Gestein und Rückstand stattfand. Darnach enthielten diese Schalsteine:

	Kalkpath,	chlorartiges Gestein,	Rückstand.
1.	64,50 Proc.	9,77 Proc.	25,70 Proc.
2.	16,75 »	6,06 »	76,80 »
3.	18,53 »	45,00 »	36,30 »
4.	43,42 »	12,66 »	42,59 »
5.	46,12 »	26,00 »	27,26 »

Das chloritartige Gestein enthielt Phosphorsäure, deren quantitative Bestimmung folgende Zahlen ergab:

	in 100 chloritart. Gest.	in 100 des Schalsteins
1.	3,404 Proc.	0,330 Proc.
2.	5,965 »	0,362 »
3.	Spuren »	— »
4.	2,731 »	0,346 »
5.	6,391 »	1,670 »

Neben den Hauptstoffen des zu bildenden Phosphörits, dem Kalk und der Phosphorsäure, sind auch die accessorischen Bestandtheile desselben wie Eisenoxyd, Thonerde und Kieselsäure im Schalstein in ausreichender Menge vorhanden. Ferner fand der Verf. Fluor in einem Schalstein zu 0,5 Proc., entsprechend 1,03 Proc. Fluorcalcium; auch das Chrom — das der Verf. zuerst in dem Phosphorit von Staffel nachwies und als färbendes Princip desselben erkannte — liess sich im Schalstein sicher nachweisen. Dagegen gelang es ihm nicht, das im Phosphorit auftretende Jod im Schalsteine aufzufinden.

Lehrreiche Beiträge für die zur Erörterung gestellte Frage liefert das Staffeler Vorkommen. An dem Platze des Betriebs ist, wenigstens in der Verbreitungszone des Phosphorits, kein Schalstein zu finden; nur Trümmer davon sind noch vorhanden, die man in dem Thon, welcher durch den Grubenbau zu Tage gefördert ist, antrifft. Dass dieser Thon aus dem Schalstein entstanden und als sein letztes unverwitterbares Residuum anzusehen ist, leidet keinen Zweifel. Er zeigt noch deutlich die schalige, blättrige Struktur des Schalsteins, seine Einschlüsse sind scherbenartige Fragmente von stark verwittertem Schalstein.

Nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen ist es — sagt der Verf. — sehr wahrscheinlich gemacht, dass der Phosphorit seine Entstehung hauptsächlich aus dem Schalsteine gewonnen habe. In wie weit der Stringocephalenkalk daran mitbetheiligt gewesen, mag vorläufig dahingestellt bleiben. In den meisten Fällen bildet der Kalk das unmittelbar Liegende. Doch sind Fälle bekannt, wo das Liegende aus Schalstein besteht, dieses letztere Gestein aber wieder von Kalk unterlagert wird. In der Regel bildet zersetzter Schalstein das Hangende; zuweilen setzt Phosphorit zwischen Schalstein auf. In einem von Stein beobachteten Falle tritt Phosphorit zwischen Schalstein gangförmig auf.

Als das Agens, welches die Zersetzung des Schalsteins wesentlich begünstigte und die Auslaugung der dem Phosphorit constituirenden Bestandtheile bewirkte, müssen wir das kohlensäurehaltige Wasser ansehen. Ist der über dem Schalstein befindliche Boden früher mit Wald bestanden gewesen, so ist das Regenwasser, indem es die an Humus reichen oberen Schichten passirte, mit Kohlensäure beladen und dadurch um so mehr für eine erfolgreiche Zersetzung des Schalsteines befähigt worden.

Wir wollen hier nur bemerken, dass C. A. Stein in seiner Monographie des Nassauer Phosphorits*), auf die wir nicht näher eingehen können, sich über die Bildungsweise des Phosphorits gleicherweise ausspricht.

Analyse des Staffelits.

C. Karmrodt untersuchte den Staffelit mit nachfolgendem Resultate:**)

Basisch phosphorsaurer Kalk	84,465	Proc.
Kohlensaurer Kalk	7,104	»
Fluorcalcium	2,625	»
Eisenoxyd, Thonerde, Kieselsäure	2,028	»
Wasser	4,335	»
Phosphorsäure	38,8	»
Specifisches Gewicht	3,0574	»

Der Verf. bemerkt, dass der Staffelit beim Glühen unter heftigem Geräusche zerberste und zu einem sehr feinen schneeweissen krystallinischen Pulver zerfalle und glaubt, dass dieses interessante Verhalten, auf welches bereits Mohr aufmerksam machte, zur Trennung des Staffelits von der anhängenden Gesteinsmasse benutzt werden könnte.

Löslichkeit phosphorsäurehaltiger Materialien.

Ueber die Löslichkeit phosphorsäurehaltiger Materialien, von A. Völker.***) Der Verf. veröffentlichte eine grosse Reihe von Versuchen über diesen Gegenstand und verwendete dabei vorzugsweise Kalkphosphat in seinen verschiedenen Formen und natürlichen Vorkommnissen. Das allgemeine Verfahren bestand darin, dass das Phosphat oder phosphathaltige Material in verschlossenen Flaschen mit dem Lösungsmittel unter öfterem Schütteln einige Zeit in Berührung blieb, ein Theil der erhaltenen Lösung eingedampft und das rückständige Phosphat bestimmt wurde. Die Einzelheiten der Versuche, sowie die Resultate derselben erhellen aus Nachfolgendem.†)

Reiner, dreibasisch phosphorsaurer Kalk, durch Präcipitation erhalten. Dauer der Einwirkung von reinem Wasser: eine Woche. Zur Be-

*) Vorkommen von phosphorsaurem Kalk in der Lahn- und Dillgegend von C. A. Stein. Beilage zu Band 16. der Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preuss. Staate. Berlin 1868.

**) Zeitschr. des landw. Ver. f. d. Rheinprov. 1868. S. 347.

***) Journ. of the Royal Agric. Soc. of Engl. 1868. I. S. 176.

†) Sämmtliche Resultate wurden von uns auf franz. Maass und Gewicht berechnet nach folgenden Ansätzen: 1 engl. Grain = 0,0648 Grm., 1 Gallon = 4,544 Liter.

stimmung des gelösten Phosphats wurde 1 Pint*) der klaren Lösung eingedampft, der Rückstand geglüht und gewogen.

	In 100 Liter der Lösung waren enthalten:	Zur Auflösung v. 1 Thl. Phosphat waren Wasser nöthig:
a) geglüht und fein gepulvert (im Mittel v. 2 Best.)	0,314 Grm.	31847 Thl.
b) im frischen, noch feuchten Zustande »	0,793 »	12610**) »

Reine, dreibasisch phosphorsaure Magnesia; Verhältnisse wie oben.

a) geglüht und fein gepulvert (im Mittel v. 2 Best.)	1,004 Grm.	10000 Thl.
b) im frischen, noch feuchten Zustande »	2,048 »	4,900***) »

Kalkphosphat und einprocentige Salzlösungen.

Dauer der Einwirkung 7 Tage; 1 Pint der Lösung wurde eingedampft, der Rückstand geglüht, mit wenigen Tropfen Salzsäure das Phosphat gelöst, mit Ammoniak gefällt, das Präcipitat gewaschen, geglüht und gewogen.

a) Chlorammon (im Mittel v. 2 Best.)	3,103 Grm.	3220 Thl.
b) Kohlensaures Ammon »	1,608 »	6200 »
c) Chlornatrium (im Mittel v. 4 Best.)	0,633 »	15800 »
d) Salpetersaures Natron » 2 »	0,981 »	10200 »

Unreine und natürliche Kalkphosphate.

Die Bestimmung des durch destill. Wasser gelösten Phosphats wurde wie bei vorigen Versuchen ausgeführt. Dauer der Einwirkung 1 Woche. Die reine Knochenasche wurde vor dem Versuche mit Wasser ausgelaugt.

Reine Knochenasche (von einem sehr harten Pferdeschenkel-Knochen)	0,168 Grm.
Käufliche amerikanische Knochenasche	0,268 »
Peruanischer Guano	0,359 »
Kooria Mooria »	0,188 »
Sombrero-Phosphat	0,120 »
Monks' Island-Phosphat	0,142 »
Suffolker Koprolithen	0,090 »
Cambridgeshire-Koprolithen	0,085 »
Estremadura-Phosphorit	0,014 »
Norwegischer Apatit	0,063 »

Dieselben Phosphate und 1procent. Lösung von Chlorammon und kohlensaurem Ammon, verglichen mit der Löslichkeit in destillirtem Wasser:

Reine Knochenasche, destillirtes Wasser	. . . . . .	0,171 Grm.	
» » »	mit 1% Am Cl	0,445 »	
Amerikanische » »	. . . . . .	0,251 »	
» » »	mit 1% Am Cl	0,137 »	bei 3 täg. Einwirkung.
» » »	»	0,536 »	» 12 » »
Cambridge-Koprolithen » »	. . . . . .	0,080 »	
» » »	mit 1% Am Cl	0,216 »	
» » »	mit 1% Am O, CO_2	0,228 »	
Suffolk-Koprolithen » »	. . . .	0,080 »	
» » »	mit 1% Am Cl	0,160 »	
» » »	mit 1% Am O, CO_2	0,249 »	

*) 1 Pint = 1/8 Gallon.
**) Im Original falsch angegeben.
***) Sämmtliche Zahlen dieser Rubrik sind von hier an von uns berechnet.

Knochen in verschiedener Form und destillirtes Wasser. (Bestimmung des gelösten Phosphats wie oben).

sehr harte Schenkelknochen von Rindvieh, grob gepulvert (vor dem Versuch mit kaltem Wasser ausgelaugt)	bei 3 täg. Einwirk.	0,068
	» 12 »	0,114
Knochenmehl des Handels aus meist harten Knochen dargestellt	» 7 »	a) 0,525
		b) 0,605
» » aus poröseren Kn. dargestellt	» »	0770
Schwammiger Theil von Ochsenhörnern (ein sehr poröser Knochen)	» »	0,764
Gekochte Knochen (Rückstände von der Leimfabrikation)	» »	0,841

Bei den nachfolgenden Versuchen wurde auch auf die Löslichkeit der stickstoffhaltigen organischen Substanz der Knochen Rücksicht genommen und der Stickstoff durch Eindampfen von 1/10 Gallon der Lösung nach Zusatz von einigen Tropfen Salzsäure und nachheriges Verbrennen des Rückstandes mit Natronkalk bestimmt. Das Kalkphosphat wurde auf die bereits beschriebene Weise bestimmt. Bei diesen Versuchen wurden auf 32,4 Grm. (500 Grane) Knochenmehl 0,454 Liter (1/10 Gallon) Wasser verwendet und die Mischung 24 Stunden stehen gelassen. Es wurden von ein und demselben Knochenmehl zwei auch drei aufeinanderfolgende Auszüge bereitet, so dass der unlösliche Theil des Knochenmehls vom ersten Auszug zum zweiten und der Rückstand vom zweiten Auszug zum dritten verwendet wurde.

In 10 Liter der Lösung waren enthalten:

		Kalkphosphat Grm.	Stickst. Grm.		Ammoniak Grm.
Sehr feines Mehl von sehr harten Knochen; (Rohe, etwas Fett enthaltende Knochen)	erster Auszug	0,090	1,298	=	1,576
	zweiter »	0,100	0,200	=	0,242
Gröberes Mehl vorzugsweise a. harten Kn.; (Rohe, etwas Fett enthaltende Knochen)	erster »	0,351	1,891	=	2,297
	zweiter »	0,301	0,783	=	0,950
Sehr feines Mehl von weniger festen Kn.; (Rohe, etwas Fett enthaltende Knochen)	erster »	0,399	0,898	=	1,091
	zweiter »	0,299	0,299	=	0,363
	dritter »	0,399	0,100	=	0,121
Grobe (half-inch), schwammige Knochen; (Fettfreie)	erster »	0,800	3,893	=	4,727
	zweiter »	0,349	0,620	=	0,753
Gedämpftes Knochenmehl	erster »	1,297	1,000	=	1,213
	zweiter »	0,400	0,500	=	0,607
	dritter »	0,242	0,449	=	0,545
Elfenbeinmehl	erster »	0,618	0,978	=	1,188
	zweiter »	0,349	0,489	=	0,593
	dritter »	0,399	0,391	=	0,475
Rückstände von der Leimfabrikation .	erster »	0,598	2,495	=	3,031
	zweiter »	0,299	0,299	=	0,466
	dritter »	0,306	0,254	=	0,308
In Fäulniss begriffenes Knochenmehl .	erster »	2,895	4,092	=	4,970
	zweiter »	1,497	0,700	=	0,850
	dritter »	0,898	0,499	=	0,606

Den Schlüssen, welche der Verf. aus den Ergebnissen seiner Versuche zieht, entnehmen wir Folgendes:

1. Reines, getrocknetes Kalkphosphat ist schwach löslich in Wasser.
2. In feuchtem, voluminösem Zustand, wie es durch Fällen aus seiner Lösung erhalten wird, ist es ungefähr 4 mal (nach unserer Rechnung nur 2½ mal) löslicher in Wasser, als im getrockneten und geglühten Zustande.
3. Ammonsalze, dem Wasser zugesetzt, vermehren wesentlich die Löslichkeit von reinem phosphorsaurem Kalk und den Phosphaten in der Knochenasche, in den Koprolithen und anderen Mineralphosphaten.
4. Kochsalz und Natronsalpeter vermehren weder, noch vermindern sie die Auflöslichkeit der Phosphate in Wasser.
5. Knochenasche ist zu wenig in Wasser löslich, als dass sie mit Vortheil unmittelbar als Dünger verwendet werden könnte.
6. Das erdige Phosphat im Peru- und anderen Guano's, welche noch einen beträchtlichen Theil von organischer Materie oder Ammonsalzen enthalten, sind hinlänglich löslich in Wasser, um von den Pflanzen ohne Weiteres aufgenommen zu werden.
7. Die in den Koprolithen, Apatit, Sombrerit, spanischem Phosphorit und anderen phosphathaltigen Mineralien enthaltenen Phosphate, werden, namentlich wenn diese sehr hart und krystallinisch sind, vom Wasser sehr wenig angegriffen.
8. Für landwirthschaftliche Zwecke müssen diese und die Knochenasche mit Schwefelsäure aufgeschlossen werden. Es ist eine Verschwendung von Rohmaterial, wenn dasselbe nicht vollständig mit Säure aufgeschlossen wird.
9. Unlösliche Phosphate in Superphosphaten und ähnlichen Düngemitteln haben wenig oder keinen praktischen Werth für den Landwirth.
10. Die verschiedenen Arten von Knochenmehl variiren sehr hinsichtlich ihrer Löslichkeit und ihres praktischen Werthes als Düngemittel.
11. Knochenmehl aus harten Knochen, auch wenn es sehr fein ist, ist weniger löslicher in Wasser und wirkt langsamer auf die Vegetation, als gröberes Mehl aus porösen und schwammigen Knochen.
12. Frische, fetthaltige Knochen gehen weniger leicht in Zersetzung über, als entfettete Knochen.
13. Knochenfett oder Fett überhaupt hat keinen Werth als Düngemittel, es verhindert im Gegentheil die Auflöslichkeit des Kochenmehls in Wasser; es ist entschieden ein für landwirthschaftliche Zwecke schädlicher Bestandtheil der frischen Knochen.
14. In Fäulniss begriffene Knochen sind löslicher in Wasser, als frische.
15. Während der Fäulniss der Knochen werden lösliche stickstoffhaltige organische Substanz und Ammonsalze aus dem leimgebenden Gewebe derselben gebildet. Dieselben wirken kräftig und schnell als Düngstoffe und sind indirekt dienlich, indem sie die Löslichkeit der Knochenphosphate in Wasser beträchtlich erhöhen.

Wir möchten als Folgerung dieser Versuche noch hinzufügen, dass das Magnesiaphosphat beträchtlich löslicher in Wasser ist, als das Kalkphosphat.

Zum Schluss unter 4. ist zu bemerken, dass dieses Resultat des Verf. den Beobachtungen anderer Forscher entgegensteht, so den Liebig's,*) Peters**) und Th. Dietrich's.***) Die Frage scheint uns übrigens keineswegs fest entschieden zu sein. Von Letzterem der Genannten ist die günstige Wirkung nur beim Natronsalpeter und bei Amberger Phosphorit nachgewiesen. Die übrigen Versuche desselben Verf. und die von Peters über den Einfluss des Kochsalzes beziehen sich nicht auf reine Kalkphosphate, sondern auf die in Bodenarten enthaltene Phosphorsäure überhaupt. Die Liebig'schen Versuche können deshalb nicht massgebend sein, weil die Wirkung von reinem Wasser nicht in Vergleich gezogen wurde. Voelcker's Versuche tragen aber den Mangel mit sich, dass nicht ein und dasselbe Material zu dem Versuche mit reinem Wasser und zu dem mit Kochsalz- und Natronsalpeterlösung verwendet wurde, dass die Versuche deshalb nicht vergleichbar sind.

Löslich- und Unlöslichwerden der Phosphorsäure.

Ueber das Löslich- und Unlöslichwerden der Phosphorsäure in phosphorsaurem Kalk; von J. Nessler.†) — Je 100 Grm. fein gemahlener Phosphorit von Sombrero und gefällter basisch phosphorsaurer Kalk in ungetrocknetem, in getrocknetem und in geglühtem Zustande wurden mit 600 CC. kohlensäurehaltigem Wasser gemischt. Nach einem Tag war in Lösung gekommen

	Phosphorsäure
bei Sombrero-Phosphorit	0,000 Grm.
» gefälltem basisch phosphorsaurem Kalke, geglühtem .	0,428 »
» » » getrocknetem	0,308 »
» » » noch feuchtem	0,228 »

Von letzterem lösten sich bei Zusatz von 2 Grm. kohlensaurem Ammoniak zu dem kohlensäurehaltigen Wasser 0,640 Grm.

In Bezug auf die Frage des Unlöslichwerdens der löslichen Phosphorsäure der Superphosphate wurde durch A. Mayer folgender Versuch ausgeführt. Eine abfiltrirte Auflösung von 10 Grm. Superphosphat in 300 CC. Wasser wurde mit 45 Grm. gefälltem kohlensaurem Kalk gemischt und öfter geschüttelt. Die über dem Kalke bleibende Flüssigkeit wurde nach verschiedener Zeitdauer der Einwirkung untersucht und war, auf 300 CC. berechnet, darin enhalten:

	Phosphorsäure
vor der Mischung mit Kalk	1,26 Grm.
6 Stunden nach der Mischung mit Kalk . . .	1,16 »
24 » » » . . .	1,01 »
8 Tage » » . . .	0,15 »
24 » » » . . .	0,03 »

*) Annal. d. Chemie u. Pharm. B. CVI. S. 185. S. auch d. Jahresb. I S. 21.

**) Jahresb. X. S. 17.

***) Journ. f. pr. Chemie LXXIV. 3. S. 137 und I. Ber. d. Versuchsstat. Heidau.

†) Ber. der Versuchs-Station zu Karlsruhe 1870. S. 109.

In ähnlicher Weise wurden Versuche mit kalkreichem Boden (Löss) und kohlensauren Alkalien ausgeführt. Die Resultate dieser Versuche fasst der Verf. in Folgendem zusammen:

1. Durch kohlensaure Alkalien wird in einer Lösung von Superphosphat über die Hälfte bis zwei Drittel der Phosphorsäure schwer löslich (also auch durch Asche, Jauche, Stalldünger).
2. Die Phosphorsäure, in den dabei entstehenden phosphorsauren Alkalien, wird bei grösserer Menge kalkhaltiger Erde ebenfalls unlöslich.
3. Das Unlöslichwerden der Phosphorsäure im Boden, selbst im Kalkboden, findet nur langsam statt, so dass eine Verbreitung der gelösten Phosphorsäure des Superphosphats im Boden angenommen werden darf.

Löslichkeit der Kalkphosphate in schwacher Säure.

Ueber die Löslichkeit verschiedener als Düngemittel dienender Kalkphosphate in schwacher Essigsäure liess Krocker durch Kortzer Versuche anstellen*). — Die feingepulverten Düngstoffe wurden mit einer 12,5 Proc. wasserfreie Essigsäure enthaltenden verdünnten Essigsäure während 24 Stunden unter öfterem Umschütteln bei 16° R. in Berührung gelassen und hierauf die gelöste Phosphorsäure quantitativ bestimmt. 1000 Theile des Lösungsmittels lösten hierbei unter Berücksichtigung des kohlensauren Kalkes von dem phosphorsauren Kalk aus:

	Phosphorsäure
Lahnphosphorit	0,200
Phosphorit aus Spanien	0,200
Koprolithen	0,310
Knochenkohle	0,310
Rohem Bakerguano	2,660
Knochenmehl	3,720
Gefälltem phosphorsaurem Kalk	5,456
Demselben, schwach geglüht	0,496
Lahnphosphorit nebst Zusatz von schwefelsaurem Ammoniak	0,370

Die Löslichkeit der Phosphorsäure des gefällten phosphorsauren Kalks, wie sich derselbe durch die Superphosphate in der Ackererde vertheilt, (?) ist hiernach 27 Mal, die Löslichkeit der Phosphorsäure in dem Knochenmehl 18,6 Mal grösser, als diejenige der Phosphorsäure der steinigen und unaufgeschlossenen Phosphate. Wenn selbst der Bakerguano im unaufgeschlossenen Zustande, dessen Phosphorsäure viel leichter löslich ist als diejenige der steinigen Phosphate, die Erwartungen der Praxis der Landwirthschaft bekanntlich wenig befriedigte, so werden daher die schwer löslichen steinigen Phosphate denselben noch weniger entsprechen. Eine directe Anwendung der gemahlenen, steinigen, unaufgeschlossenen Phosphate kann deshalb für schnelle Wirkung nicht empfohlen werden.

*) Der Landwirth. 1869. S. 302.

Löslichkeit der Kalkphosphate in schwacher Säure.

H. und E. Albert stellten in gleicher Richtung Versuche an*). — Die Verf. liessen 100 CC. einer aus 1 Theil Essigsäure und 9 Theilen Wasser bereiteten verdünnten Säure auf 1 Grm. der feingepulverten phosphathaltigen Materialien 4 Tage lang einwirken. Die Lösung wurde auf gelöste Phosphorsäure untersucht und das ungelöste Phosphat noch zweimal derselben viertägigen Einwirkung der verdünnten Säure unterworfen. Die Resultate dieser Versuche erhellen aus der folgenden Zusammenstellung:

	Gehalt der Phospate an Phosphorsäure	Von 1 Grm. Phosphat fanden sich durch 100 CC. verdünnter Essigsäure Grm. Phosphor gelöst nach			In 12 Tagen in Summa gelöst	
	in 1 Grm.	4 Tagen	weiteren 4 Tagen	weiteren 4 Tagen	Grm.	Proc.
Gedämpftes Knochenmehl	0,232	0,229	—	—	0,229	99
Rohes »	0,221	0,066	0,053	0,040	0,159	71
Peru-Guano	0,114	0,107	0,004	—	0,111	97
Baker »	0,381	0,221	0,065	0,060	0,346	91
Knochenkohle	0,346	0,239	0,057	0,024	0,320	92
Gefällter phosphorsaurer Kalk (heiss getrocknet)	0,339	0,304	0,002	—	0,306	90
Sombrero-Phosphat	0,348	0,208	0,024	0,057	0,289	62
Englischer Koprolith	0,266	0,059	0,057	0,041	0,157	55
Estremadura-Phosphat	0,387	0,056	0,025	0,016	0,097	25
Lahn-Phosphorit	0,259	0,025	0,008	0,003	0,036	14
Derselbe, geglüht	0,264	0,025	0,022	0,016	0,063	31
» mit Kalilauge gekocht	0,259	0,040	0,018	0,016	0,074	28
Navassa Phosphat	0,002	—	—	—	0,002	0,6
Phosphorit-Superphosphat, die lösliche Phosphorsäure ausgewaschen	0,088	0,043	0,009	0,008	0,060	68
Desgleichen No. II	0,170	0,071	0,021	0,016	0,108	62

Hieraus geht hervor, dass die phosphorsauren Kalke verschiedenen Ursprungs mehr oder weniger schnell in der verdünnten Essigsäure in Lösung gebracht werden, und dass besonders der aus thierischen Knochen und Excrementen stammende in leichter Löslichkeit vorangeht. Das gedämpfte Knochenmehl wurde in kurzer Zeit vollständig gelöst und bewahrheitet seine leichte Löslichkeit und Wirksamkeit durch diesen Versuch; das rohe Knochenmehl hat durch seinen Fettgehalt der lösenden Einwirkung der Säure einen gewissen Widerstand entgegengesetzt; der Peruguano und das Bakerguano-Phosphat haben ihren thierischen Ursprung durch leichte Löslichkeit bestätigt; diesen folgt das Sombrero-Phosphat, der spanische Estremadura-Apatit, der nassauische Phosphorit und zuletzt das Navassa-Phosphat in der Reihe der Löslichkeit. Die Verf. sagen ferner bezüglich des Lahn-Phosphorits: Derselbe trat bei anscheinend geringer Löslichkeit dennoch in 12 Tagen mit 1/7 des

*) Wochenblatt der süddeutschen Ackerbaugesellschaft. 1869. S. 147.

Gesammt-Gehalts an phosphorsaurem Kalk in Auflösung und es ist kein Zweifel, dass länger andauernde Einflüsse im Boden durch Salze, Humussäuren und Kohlensäure seine Auflösung mit der Zeit ganz herbeiführen können, wie dies mit Schwefelsäure, welche auf $^1/_{25}$ mit Wasser verdünnt ist, schon in zwei Stunden geschieht. Der Lahn-Phosphorit enthält einen dünnen Ueberzug von nahezu 1 Proc. in filtrirter Kieselerde, welche durch Glühen und Kalilauge theilweise entfernt wird.

Löslichkeit der Kalkphosphate in schwachen Säuren.

Versuche über die Auflöslichkeit des phosphorsauren Kalks in seinem verschiedenen Vorkommen in schwachen Säuren stellten ferner noch Th. Dietrich und J. König an*). Die Versuche wurden mit kohlensäurehaltigem und mit essigsäurehaltigem Wasser in der Weise ausgeführt, dass die feingepulverten Substanzen längere und kürzere Zeit unter häufigem Umschütteln in Berührung mit den Auflösungsmitteln blieben und die Lösungen sodann auf ihren Gehalt an Phosphorsäure untersucht wurden. In der Reihe mit kohlensäurehaltigem Wasser wurden die Substanzen zunächst mit einem Wasser, was zur Hälfte bei gewöhnlicher Temperatur mit Kohlensäure gesättigt worden war, behandelt und damit 48 Stunden in Berührung gelassen. Die rückständige ungelöste Substanz wurde sodann mit ganz gesättigtem kohlensäurehaltigem Wasser 12 Wochen lang unter öfterem Umschütteln in Berührung gelassen. Die verwendete verdünnte Essigsäure enthielt 10 Proc. Essigsäure. Man liess dieselbe zunächst 24 Stunden auf die Substanzen einwirken, sodann wurde ein Theil der erhaltenen Lösung eingedampft der Rest der Flüssigkeit blieb aber mit den Phosphaten noch 12 Wochen in Berührung. Die Menge der Auflösungsmittel betrug auf 5 Grm. der Substanz 500 CC. Nur in wenigen Fällen, wo sich jene 5 Grm. Substanz, resp. deren phosphorsaure Kalk sich vollständig lösten, wurde davon im Ueberschuss und in unbekannter Menge zugesetzt.

Unter den verwendeten phosphorsäurehaltigen Materialien waren auch drei Präparate von neutralem phosphorsaurem Kalk, die nach folgenden Verfahren dargestellt worden waren:

1. Neutraler phosphorsaurer Kalk I. Eine Lösung von reinem Chlorcalcium wurde nur mit soviel phosphorsaurem Natron in Lösung versetzt, dass noch Chlorcalcium im Ueberschuss und die über dem Niederschlag bleibende Flüssigkeit sauer blieb. Die Zusammensetzung des resultirenden krystallinischen Salzes entsprach der Formel $2CaO.HO, {}_cPO_5 + 2aq$.
2. Neutraler phosphorsaurer Kalk II. Wurde durch Versetzen einer Chlorcalciumlösung mit phosphorsaurem Natron im Ueberschuss erhalten. Die Zusammensetzung des krystallinischen Niederschlags entsprach der Formel $2CaO.HO, {}_cPO_5 + 4aq$.
3. Neutraler phosphorsaurer Kalk III. Wurde erhalten, indem eine Lösung von Chlorcalcium mit Essigsäure stark angesäuert und dann mit einer Lösung von phosphorsaurem Natron versetzt wurde. Der krystallinische Niederschlag entsprach in seiner Zusammensetzung der letzteren Formel.

Die Zusammensetzung derselben war folgende:

*) Originalmittheilung.

	I.		II. und III.	II.	III.
	berechnet	gefunden	berechnet	gefunden	
Wasser . . .	17,53	17,82	26,47	—	26,54
Phosphorsäure .	46,10	46,45	41,765	41,83	41,92
Kalk	36,37	35,93	31,765	—	31,54

Die Resultate der Versuche erhellen aus folgender Zusammenstellung

A. Versuche mit kohlensäurehaltigem Wasser:

Materialien.	Gehalt der Materialien an Phosphorsäure	Nach 48 stünd. Einwirkung von $^1/_2$ gesättigtem Wasser		Nach 12 Wochen langem Stehen mit ganz gesättigtem Wasser	
	Proc.	100 Liter der Lösung enthielten Grm. PO5	1 Thl. PO5 bedarf Thle. Auflösungsmittel	100 Liter der Lösung enthielten Grm. PO5	1 Theile PO5 bedarf Thle. Auflösungsmittel
Estremadura-Phosphat . . .	37,20	1,10	90900	1,10	90900
Phosphorit v. d. Lahn	14,80	1,66	60100	1,66	60100
» » »	34,32	1,89	53000	2,55	39000
Sombrero-Phosphat	38,81	2,08	48000	2,08	48000
Bakerguano	41,74	5,25	19000	12,00	8330
Peruguano	13,70	40,92	2440	80,44	1230
Knochenmehl, rohes	16,63	5,31	18800	16,72	5980
» gedämpftes .	21,79	4,73	21100	17,75	5630
Knochenasche	37,57	3,96	25250	13,60	7350
Gefällter basischer phosphorsaurer Kalk, geglüht . . .	39,60	7,24	13900	22,52	4250
Derselbe, bei 100° getrocknet	42,99	7,40	13500	27,52	3630
Neutral. phosphors. Kalk I	46,45	18,43	5430	43,84	2250
» » » II	41,83	18,24	5480	40,96	2440
» » » III	41,92	16,32	6130	16,96	5900

B. Versuche mit essigsäurehaltigem Wasser:

Materialien.	Nach 24 Stunden langem Stehen waren in 1 Liter gelöst	Nach 12 Wochen langem Stehen waren in 1 Liter gelöst	Von der Phosphorsäure der Materialien waren gelöst
	Grm. Phosphorsäure	Grm. Phosphorsäure	Proc.
Estremadura-Phosphat	0,260	0,317	8,5
Lahnphosphorit geringer	0,260	0,336	22,7
» bester	0,400	0,578	16,8
Sombrero.	1,122	2,170	56
Bakerguano	1,177	1,865	44,7
Peruguano	1,122	2,875 *)	—
Knochenmehl aus rohen Knochen .	1,392	1,632	98
» » gedämpften » .	1,936	3,859 *)	—
Knochenasche	1,884	2,869	76
Gefällter basischer phosphorsaurer Kalk bei 100° getrocknet	3,232	—	—
Derselbe geglüht	2,489	3,718	86
Neutraler phosphorsaurer Kalk . . I	3,348	—	—
» » » II **)	6,265	—	—
» » » . III	3,997	—	—

*) Es war Substanz im Ueberschuss zugesetzt worden.
**) Die angewendeten 5 Grm. Substanz lösten sich sofort völlig auf in 500 CC. der Essigsäure und wurde deshalb von der Substanz in Ueberschuss zugesetzt.

Aus den Versuchen der ersten Reihe erhellt eine sehr verschiedene Auflöslichkeit der phosphorhaltigen Materialien in kohlensäurehaltigem Wasser. Abgesehen vom Guano, bei dem die Löslichkeit seines Phosphats noch durch die Gegenwart von Ammon- und anderen Salzen beeinflusst wird — überragen die Formen des neutralen phosphorsauren Kalks ganz bedeutend die übrigen Phosphate an Löslichkeit. Von diesen 3 Formen ist die unter I. aufgeführte die löslichste, die unter III. die am schwersten lösliche. Man sieht aus dem Verhalten dieser neutralen phosphorsauren Kalke gegen kohlensäurehaltiges Wasser, dass diesen ein höherer Werth gegenüber dem Phosphat des Knochenmehls, gegenüber dem präcipirten basischen phosphorsauren Kalk und noch mehr gegenüber den mineralischen Phosphaten gebührt. Es ist das von praktischer Wichtigkeit bei der Berechnung des Werthes von Superphosphaten, in welchem sich Phosphorsäure in sogenanntem zurückgegangenem Zustande befindet; denn diese Phosphorsäure befindet sich nach vielfachen Untersuchungen des einen der Verf. von solchen Superphosphaten in der Form von (zweibasich) neutralem phosphorsaurem Kalk. Die drei Formen dieser letzteren Verbindung verhalten sich auch gegen eine sehr verdünnte Essigsäure leicht auflöslich. Sie werden eben durch eine hinreichende Menge solcher Säure schon nach kurzer Zeit vollständig gelöst. Minder rasch, aber so gut wie vollständig, lösen sich noch das Phosphat des Knochenmehls, der gefällte basisch phosphorsaure Kalk in verdünnter Essigsäure auf. Dagegen ist die Auflöslichkeit der mineralischen Phosphate eine sehr geringe zu nennen.

Kalisalz in Kalucsz in Gallizien.

In **Kalucsz**, der zweitgrössten Saline Galliziens, hat der Chemiker **Benedict Margulikst** entdeckt, dass der Unterbau (das Hängende) des dortigen Salzes aus fast reinen **Kalisalzen besteht***). Auch ein mächtiges Lager von Kainit wurde dort in neuerer Zeit erschürft**).

Kalivorkommnisse in Wieliczka.

Kalivorkommnisse in Wieliczka; von Jac. Breitenlohner.***) — Auch das Hängende des Wieliczka'er Salzes enthält im Salzthone Kalisalze, von denen **Breitenlohner** Proben untersuchte. Die blass fleischrothe Grundmasse des Salzbrockens umschloss weisse, erbsen- bis haselnussgrosse Krystalle, von welchen die grösseren Stücke ausgebrochen und für sich untersucht wurden. Die Grundmasse wurde mitsammt den kleineren, eingewachsenen Krystallen, die sich nicht gut ausscheiden liessen, analysirt. Die Krystalle lösten sich in heissem Wasser vollkommen klar auf; die Grundmasse löste sich unter Zusatz von wenigen Tropfen Salzsäure ebenfalls auf.

Die Zusammensetzung der beiden Proben war folgende:

---

*) Centralblatt für die gesammte Landeskultur in Böhmen 1868. S. 43.
**) Ebendaselbst 1869. S. 237.
***) Ebendaselbst 1869. S. 237.

	Salzwasser	Krystalle
Chlorkalium	36,74	81,93
Chlornatrium (Kochsalz)	38,04	16,54
Gyps	24,82	1,61
Bittererde	Spuren	Spuren
Sand und Thon	»	—
	99,60	100,08

Breitenlohner bemerkt hierzu: Die Krystalle bestehen aus mit Kochsalz und etwas Gyps verunreinigtem Sylvin, der auch im Salzthon von Kalucz, nur wenig aber in Stassfurt vorkommt.

Umwandlung des Kochsalzes in salpetersaures Natron.

Umwandlung des Kochsalzes in salpetersaures Natron, von Velter.*) — Velter erläutert die Wirkung des Salzes als Düngemittel folgendermassen: Das Kochsalz bildet sich in einem an stickstoffhaltigen organischen Substanzen reichen Boden in kohlensaures Natron um. Das Chlor geht als Chlorcalcium in den Untergrund, das gebildete, von der Erde absorbirte Carbonat aber wirkt oxydirend auf die stickstoffhaltige organische Substanz und es bildet sich allmälig salpetersaures Natron. Die Umsetzung des Kochsalzes findet dann besonders statt, wenn sich im Boden eine Lösung von kohlensaurem Kalk in kohlensäurehaltigem Wasser vorfindet. Er stützt sich auf folgenden Versuch: Zwei Cylinder von Zinkblech von 1 Meter Höhe und 15 Cm. Durchmesser, welche 10 Cm. von unten ab mit einem falschen Boden von Drahtnetz zum Durchlassen von Wasser versehen waren, wurden am 4. Juni je mit 18 Kgr. Erde gefüllt. In einen derselben wurden 20 Cm. unter der Oberfläche 170 Grm. Kochsalz gebracht und die Erde in beiden Gefässen mit je 1 Liter Wasser angefeuchtet. Nach 4 Monaten, im October, wurde die Erde auf ihre Reaction geprüft. Die Erde, der man Salz zugesetzt hatte, zeigte eine deutlich alkalische Reaktion und der wässrige stark alkalisch reagirende Auszug davon war durch humose Substanzen stark braun gefärbt. Velter schreibt die alkalische Reaction der Gegenwart von aus Kochsalz gebildeten kohlensauren Natron's zu. Dieser Umwandlung folgte die des Carbonats in das Nitrat bei Gegenwart von organischen Substanzen und Kalk. Diese letztere Umwandlung glaubt Velter dadurch bewiesen, dass sich in 1 Kgr. der mit Salz versetzten Erde 3 Mgr. mehr Salpetersäure vorfanden als in einer gleichen Quantität der anderen Erde.

Eine solch minutiöse Differenz als einen Beweis für die durch Kochsalz beförderte Salpetersäurebildung anzusehen ist doch etwas stark. Verf. verschweigt leider die Methode, mittelst welcher so scharfe Resultate bei der bisher so schwierigen Bestimmung kleiner Mengen Salpetersäure erhalten worden sind.

Wirkungsweise des Kochsalzes als Düngemittel.

Ueber die Wirkung des Kochsalzes als Düngemittel von F. Jean.**) — Der Verf. glaubt die Richtigkeit der eben angegebenen Ansicht

*) Compt. rend. t. 65. S. 798.

**) Ebendaselbst 1868. t. 66. S. 367.

Velters experimentell nachgewiesen zu haben. Er leitete Kohlensäure in Wasser, welches kohlensauren Kalk suspendirt enthielt, bis er eine schwach saure Lösung von Kalkbicarbonat erhielt. Diese Lösung zeigte nach einem Zusatz von Kochsalz bald alkalische, von gebildetem doppelt kohlensaurem Natron herrührende alkalische Reaction. Dieselbe Umsetzung des Kochsalzes, die der in Auflösung befindliche doppelt kohlensaure Kalk veranlasst, wird nach dem Verf. auch durch vorhandenes Ammonbicarbonat bewirkt. Die Erklärung der Wirkungsweise des Kochsalzes als Düngemittel stehe mit den Erfahrungen in der Praxis im Einklang, nach welchen eine Düngung mit Kochsalz auf solchem Boden von gutem Erfolg begleitet sei, der in reichlicher Menge Humussubstanzen und Kalk enthält.

Angebliche Umwandlung des Kochsalzes in salpetersaures Natron.

Eug. Peligot tritt der oben mitgetheilten Ansicht und Behauptung Velter's entschieden entgegen.*) Das Velter'sche Experiment, sagt er, welches die Umwandlung des Kochsalzes in Natroncarbonat nachweisen sollte, sei trügerisch und fehlerhaft, weil es in Zinkgefässen vorgenommen worden sei. Unter Betheiligung der atmosphärischen Luft bilde sich bei Berührung von Kochsalzlösung und Zink in Wasser unlösliches Zinkoxydchlorür und die salzige Flüssigkeit werde stark alkalisch (in Folge frei gewordenen Natron's). Die in der Erde des Cylinders enthaltene Kohlensäure habe diesen Process wahrscheinlich beschleunigt. Die Bildung von Natroncarbonat habe demnach im Velter'schen Versuche durch die Einwirkung des Zinkes stattgefunden. Um die Velter'sche Ansicht und die Richtigkeit dessen Versuchs auch experimentell zu widerlegen, stellte Peligot folgenden Versuch an:

Er füllte zwei Blumentöpfe aus porösem Thon und 15 Liter Rauminhalt mit guter, vorher angefeuchteter Gartenerde, welche im trocknen Zustande enthielt:

stickstoffhaltige organische Substanz . . .	11,1 Proc.
kohlensauren Kalk	30,4 »
Thon und Sand	58,5 »

Am 28. Juni säete er 10 Bohnen in jeden Topf.

Das eine der Gefässe wurde mit 3 Liter Wasser, in welchem 20 Grm. Salz aufgelöst waren, übergossen, das andere mit ebensoviel salzfreiem Wasser. In der Absicht, die Samen der Berührung einer zu salzreichen Flüssigkeit zu entziehen, goss er noch in jedes der Gefässe, welche im Freien in frischbearbeitetes Gartenland eingegraben waren, 1 Liter Wasser. Zuweilen wurden im Laufe des Versuchs beide Gefässe der Trockenheit wegen mit gleichen Mengen Wassers begossen. In dem salzfreien Topfe vegetirten die Bohnen normal. Im salzhaltigen Topfe keimte nur eine Bohne, die sich kümmerlich entwickelte und es nicht zum Blühen brachte. Dagegen siedelten sich Pflanzen, Portulak, Amaranth und Chenopodium von selbst an.

*) Compt. rend. 1869. t. 68. S. 502.

Die zurückbleibende Erde beider Töpfe wurde schliesslich mit gleichen Mengen Wasser (8 Liter) ausgezogen und der Auszug eingedampft. Die zur Trockne gebrachten gelösten Theile wurden mit siedendem Alcohol behandelt und der alcoholische Auszug ebenfalls zur Trockne verdampft und der trockne Rückstand in beiden Fällen mit einer gleichen Menge Wasser aufgenommen und in Berührung gebracht, unter Einhaltung gleicher Temperatur und Zeitdauer, mit einem Blättchen Gold und etwas Salzsäure. Der Verlust des Gewichts dieses Blättchen Goldes musste proportional sein der sich bildenden Menge Königswasser und folglich der in jeder der Erden enthalten gewesenen Salpetersäuremenge. Die Goldblättchen verloren nun an Gewicht

bei dem Auszug der salzhaltigen Erde . . . 0,050 Grm.
» » salzfreien » . . . 0,305 »

Hiernach enthielt die Erde, welcher kein Salz zugesetzt worden war, sechsmal soviel Salpetersäure, als die mit Salz versetzte Erde.

Das Experiment zeigt also genau das Gegentheil von dem, was Velter behauptet, nämlich, dass das Kochsalz, statt bei Gegenwart von Humus und kohlensaurem Kalk die Salpeterbildung zu befördern, dieselbe wesentlich verhindert, wenigstens unter Bedingungen, wie sie im Freien statthaben.

Düngeranalysen.

Düngerabsatz aus Kloakenwasser nach Lenk's Verfahren.

Ein nach dem Lenk'schen Verfahren aus Tottenhamer Kloakenwasser erhaltener Dünger enthielt nach A. Völker im getrockneten Zustand in 100 Theilen:*)

Organische Stoffe	42,26
Thonerde und Eisenoxyd	4,44
Kalk	13,91
Magnesia	2,30
Kali	0,59
Natron	0,51
Kochsalz	0,09
Phosphorsäure	4,91
Schwefelsäure	0,33
Unlösliche Stoffe	24,14
Kohlensäure und Verlust	6,52
Stickstoff	1,36
Basisch phosphorsaurer Kalk	10,71

*) Wochenbl. d. Annal. d. Landw. 1869. S. 403.

»In vollständig getrocknetem Zustande würde«, wie der Verf. hinzufügt, »der Werth für den Landwirth circa 2 £ 2 Sh. per Ton sein; es ist jedoch nicht möglich, ihn so vollständig getrocknet zu erhalten.*) Lenk's Verfahren schlägt einfach befruchtende Stoffe nieder und, unähnlich dem Verfahren mit Kalk, bringt es in den Bodensatz keinen nennenswerthen Betrag schweren und nutzlosen Materials«.

Der frische Niederschlag enthält aber soviel Wasser, dass er ein schwer transportables Material darstellt, das nur in den nächsten Umgebungen ohne Beschwerden verwendet werden könnte.

Süvern'scher Desinfektionsschlamm.

Fr. Stohmann untersuchte 3 Proben von »Dünger«, welcher bei dem Süvern'schen Verfahren der Desinfektion der Zuckerfabrik-Schmutzwässer gewonnen wird.**) Die Proben wurden im Frühjahr bei Räumung der Bassins aus drei Zuckerfabriken entnommen. Sie enthielten in 100 Theilen:

	A.	B.	C.
Phosphorsäure	0,37	0,18	0,20
Stickstoff	0,12	0,16	0,09
Kali	0,23	0,21	0,06
Kalk	6,23	9,17	6,56
Thonerde und Eisenoxyd	2,64	2,40	1,37
Sand und Erde	26,05	24,29	10,64
Wasser	56,98	55,15	75,69
Sonstiges***)	7,38	8,44	5,39

Unter Zugrundelegung folgender Preise: pro Pfd. Phosphorsäure 2 Sgr., pro Pfd. Stickstoff zu 5 Sgr., pro Pfd. Kali zu $1^1/_2$ Sgr., pro Pfd. Kalk zu $^1/_{12}$ Sgr. berechnet Stohmann folgende Geldwerthe für je 100 Ctr. des Schlammes. A. 7 Thlr. $10^1/_2$ Sgr. — B. 7 Thlr. 14 Sgr. — C. 4 Thlr. 29 Sgr.

Wenn man auch dem Stickstoff und der Phosphorsäure dieses Materials einen höheren Preis zu Grunde legt (und wohl legen muss) als es hier St. thut, so erscheint doch nach vorliegenden Analysen der Desinfektionsschlamm von verhältnissmässig geringem Werthe und die Gewinnung desselben von untergeordneter Bedeutung für die Landwirthschaft, namentlich wenn man erwägt, dass unter den werthbestimmenden Bestandtheilen der Kalk, den man erst hinzuführt, die Hauptmasse des Düngers ausmacht.

Mosselmann's animalische Kalke.

C. Karmrodt untersuchte 4 Proben eines Düngers, welcher durch eine Firma in Barmen nach dem Mosselmann'schen Verfahren durch Behandlung menschlicher Excremente mit Kalk dargestellt wird.†) Die fünfte Probe eines gleicherweise gefertigten Düngers stammte aus

*) Der frische Niederschlag enthielt 86,18 Proc. Wasser u. 13,82 Proc. feste Stoffe.

**) Zeitschr. d. landw. Centralver. f. d. Prov. Sachsen 1868. S. 327.

***) »Sonstiges« umfasst die organische Substanz, die an Kalk gebundene Kohlensäure, dito Wasser, Magnesia, Natron, Chlor und Schwefelsäure.

†) Zeitschr. d. landw. Ver. f. d. Rheinprov. 1868. S. 347.

Köln. Die Zusammensetzung der etwas feuchten, kalkige Pulver von schwachem aber keineswegs fauligem Geruche darstellenden Proben war folgende:

	1.	2.	3.	4.	5.
Kali	0,86	5,47	6,76	2,50	0,26
Natron	1,24	1,07	1,36	—	—
Kalk	37,60	28,46	26,48	28,84	25,32
Magnesia	0,92	7,12	5,87	0,02	2,53
Eisenoxyd	6,34	0,53	0,64	—	—
Phosphorsäure	0,34	0,47	0,57	1,37	2,80
Schwefelsäure	0,38	1,75	2,95	2,05	0,68
Chlor	0,35	8,51	10,12	—	—
Kohlensäure	21,97	8,50	5,23	24,43	17,62
Organische und flüchtige Bestandtheile	3,61	1,57	3,29	9,24	29,93
Sand und Thon	2,73	0,77	2,06	3,50	6,65
Wasser	23,66	35,78	34,67	28,05	14,21

Die äusserst verschiedene Zusammensetzung dieser Proben empfiehlt das Düngemittel durchaus nicht und lässt eine sehr veränderliche Beschaffenheit des Rohmaterials oder eine ganz regellose Verarbeitung desselben vermuthen.

Thon'sche Poudrette.

Thon'sche Poudrette. Die nach einem von Thon und Th. Dietrich erfundenen Verfahren aus frischen, festen und flüssigen menschlichen Excrementen dargestellte Poudrette, (von der wir bereits im vorigen Berichte Mittheilung machten) wurde von E. Wolff, Fr. Stohmann, W. Wicke und Th. Dietrich*) untersucht. Die Proben waren einer grösseren, mehrere Hunderte Centner ausmachenden Masse entnommen, die aus einem zu Kassel im Grossen ausgeführten Fabrikationsversuch resultirte. Die Poudrette stellte ein dunkelbraun gefärbtes, sehr feinkörniges und gleichförmiges Pulver dar, welches in mechanischer Hinsicht nichts zu wünschen übrig liess.

Die chemischen Analysen ergaben in der Substanz:

	E. Wolff	W. Wicke	Fr. Stohmann	Th. Dietrich a	Th. Dietrich b
Wasser bei 100° flüchtig	11,50	10,25	—	—	—
Glühverlust (organische Substanz)	40,70	27,66	—	—	—
Glührückstand	47,80	62,09	—	—	—
Stickstoff	4,06	4,20	3,9	3,78	3,73
Kali	—	1,61	—	1,54	1,47
Gesammtmenge der Phosphorsäure	11,41	10,77	7,2	11,46	nicht best.
Davon in Wasser löslich	4,75	4,76	—	4,15	4,55
Als Kalkphosphat-Präcipitat	6,66	4,48	—	7,21	nicht best.
Stickstoff in Form von Ammonsalzen	nicht	bestimmt	—	1,65	—
Stickstoff in Form von Harnstoff	»	»	—	0,45	—

*) Zeitschr. d. landw. Central-Vereins f. d. Regbz. Kassel 1868. S. 353.

E. Wolff fügt seiner Analyse Folgendes hinzu:

Hinsichtlich der in Wasser unlöslichen Phosphorsäure ist zu bemerken, dass dieselbe zum grösseren Theile in der Form von präcipitirtem phosphorsaurem Kalk etc. und überhaupt in einem Zustande zugegen ist, dass die günstige Wirkung derselben für die Vegetation kaum eine geringere sein kann als derjenigen Phosphorsäure, welche bei der Analyse als sofort in Wasser löslich sich ergeben hat. Die gesammte Phosphorsäure ist wenigstens mit 4 Sgr. pro Pfund in Anrechnung zu bringen und würde also im Centner den Werth von 45,6 Sgr. repräsentiren. Auch der Stickstoff des Düngemittels ist in einer überaus wirksamen und günstigen Form vorhanden, theils als Ammoniak, besonders aber in rasch sich zersetzenden organischen Verbindungen, als Harnstoff und Harnsäure etc., der Dung- und Handelswerth des Stickstoffs ist daher demjenigen des Guanostickstoffs völlig gleich zu erachten und mit 8 Sgr. pro Pfund zu veranschlagen. Dies macht für die Gesammtmenge des Stickstoffs im Centner 32,5 Sgr., für Phosphorsäure und Stickstoff zusammen 78 Sgr.

Ich kann nicht unterlassen, meine Freude darüber auszusprechen, dass mit der Herstellung des Thon'schen Fabrikats es allem Anschein nach endlich gelungen ist, die frischen menschlichen Excremente zu einem weit und leicht versendbaren Düngemittel zu verarbeiten und damit zugleich den gesundheitsschädlichen Einfluss der Fäcalstoffe fast vollständig zu beseitigen, ohne dass es nöthig wäre, hierbei den städtischen Behörden und den Hausbesitzern irgendwie erhebliche Opfer aufzuerlegen.«

Th. Dietrich fügt seiner Untersuchung hinzu: »Das Verfahren der Verarbeitung der menschlichen Excremente hat sich nach der Qualität der Waare und nach der Ausbeute davon vorzüglich bewährt. Wir haben in dem neuen Produkt ein Düngemittel von voraussichtlich ausgezeichneter Wirksamkeit, das dem Peru-Guano mit vollem Rechte an die Seite gesetzt werden darf. Es enthält wie der Guano den grössten Theil seines Stickstoffs in Form von Ammonsalzen und Harnbestandtheilen, es hat aber das voraus, dass seine Phosphorsäure in bei weitem grösserer Menge in löslicher Form vorhanden ist, und dass das in ihm vorhandene Verhältniss von Stickstoff und Phosphorsäure ein dem Bedürfniss der Kulturpflanzen angemesseneres ist. Derart dargestellte Poudrette ist vollkommen geeignet, den Peru-Guano zu ersetzen.«

Wir wollen hier nur noch bemerken, dass der Werth dieser Poudrette nach den augenblicklichen Preisen der Düngemittel auf 3 Thlr. reichlich sich erhebt.

Seeprodukte als Düngemittel

Seeprodukte als Düngemittel.*) — Der seit langen Zeiten an der Küste der Bretagne bestehende Gebrauch, die von dem Meere ans Ufer geworfenen Seepflanzen und Thiere zur Düngung zu gebrauchen, hat Veranlassung zur Errichtung einer Fabrik in Kernevel bei Lorient gegeben, in der Fische und alle mögliche Substanzen aus dem Meere zu Dünger verarbeitet werden.

*) Landw. Centralbl. 1868. II. 415. Nach einer Mittheilung von Laureau in Compt. rend. 1868. II. No. 14.

Aus den Fischen gewinnt man zunächst durch Kochen und Pressen Oel und Fett; die Presskuchen mit einem Gehalt von 1,37 Proc. Stickstoff werden mit den Seepflanzen gemischt und wird ausserdem noch phosphorsaurer Kalk zugesetzt. Es werden 3 Sorten Dünger dargestellt, die im trocknen Zustande enthalten:

1. 5 Proc. Stickstoff, 15 Proc. phosphorsaur. Kalk u. 10 Proc. alkalische Salze
2. 2 » » 45 » » » » 10 » » »
3. 5 » » 5 » » » » 20 » » »

Der Dünger enthält ausserdem viel organische humusbildende Substanz.

Die Fabrik erlangt dadurch Interesse, dass sie die bis jetzt nur in unmittelbarer Nähe benutzbaren Stoffe durch Concentration transportfähig und so auch den weiteren landwirthschaftlichen Kreisen zugänglich macht.

Analyse eines Hofdüngers.

Chemische Untersuchung eines Hofdüngers von Jac. Breitenlohner.*) — Der Dünger war mit Latrine, Elbeschlamm, Strassen-Abraum, Strassenkehricht, Gräbenauswurf, Kohlenasche, Brauabfälle und verschiedenen anderen Abgängen**) compostirter Rinds- und Pferdemist. Zur Einstreu gelangte fast durchwegs verkürztes Stroh. Die Einrichtung der Düngerstätte, sowie die Bereitung und Behandlung des Düngers ist rationell und mustergiltig. Gelegentlich einer Ausfuhr von Dünger wurde eine grössere Durchschnittsprobe davon dergestalt genommen, dass man an den Seiten wie in der Mitte des Haufens von First bis zur Sohle gleichmässige Partien niederstach und sie tüchtig durcheinanderschaufelte. Von dem gehörig gemengten und ausgebreiteten Haufen wurde sodann eine grössere Portion herausgegriffen, noch weiter zertheilt und gemischt. Ein Theil der so vorbereiteten Probe wurde schliesslich mit dem Wiegemesser vollends zerkleinert, bis sie eine gleichförmige dickbreiige Masse darstellte.

Der Mist befand sich zur Zeit der Probenahme in halbverrottetem Zustande. Ein Kubikfuss desselben, mässig zusammengedrückt, wog 55,4 Pfund. Der Feuchtigkeitsgehalt ergab sich im Durchschnitt mit 63,2 Proc.

Zur Untersuchung kamen 350 Grm. ursprünglicher Substanz. Sie wurde mit heissem Wasser erschöpft und das erhaltene Extrakt und der verbliebene Rückstand für sich untersucht. Eine besondere Partie ursprünglicher Substanz wurde mit Salzsäure behandelt und im Filtrat Schwefelsäure und Phosphorsäure bestimmt. Ebenso wurde die Kohlensäure in der Substanz selbst, (nicht in deren Asche) bestimmt. Ueber die Löslichkeit der Hofdüngerbestandtheile geben nachstehende Zahlen Auskunft; auf Trockensubstanz berechnet wurden gefunden:

im wässrigen Auszuge . .	Organisches	6,947	
	Mineralisches	1,159	8,106
im Rückstand	Organisches	41,958	
	Mineralisches	49,936	91,894

*) Centralbl. f. d. gesammte Landeskultur. Prag. 1869. S. 143.

**) Die Analysen dieser Materialien folgen unten.

Die procentische Zusammensetzung berechnet sich nach den Einzelbestimmungen wie folgt:

	für die Trockensubstanz	für die 60 Proc. Wasser halt. Substanz
Eisenoxyd	1,753	0,701
Thonerde	5,237	2,095
Kalkerde	3,871	1,548
Bittererde	0,045	0,018
Kali	0,724	0,290
Natron	1,296	0,518
Chlor	0,095	0,038
Kohlensäure	2,256	0,902
Schwefelsäure	0,823	0,329
Phosphorsäure	0,237	0,093
Kieselsäure	0,254	0,102
Organische Substanz	48,905	19,262
Rückstand, unlöslich in Salzsäure	34,525	13,810
Stickstoff	2,558	1,023
Zeolithische Kieselsäure	7,576	3,030

Der wässrige Auszug besteht aus Gyps, Kochsalz und Salzen von Kali und Natron, gebunden an organische Säuren.

Freies Ammoniak war nicht vorhanden; gebundenes Ammoniak in geringer Menge. Salpetersäure und Wasserstoffverbindungen von Schwefel und Phosphor konnten nicht nachgewiesen werden.

Compost aus Abfällen einer Zuckerfabrik.

Jac. Breitenlohner untersuchte den Compost aus Abfällen einer Zuckerfabrik,*) dessen Analyse hier Mittheilung finden mag, da sie die Zusammensetzung von Compost ausdrückt, wie er wohl in jeder Zuckerfabrik bereitet wird. Er bestand im Wesentlichen aus Scheideschlamm, Pressschlamm Rübenabfällen und Erdkehricht. Die Probe wurde von einem gut verrotteten Haufen mit grösster Sorgfalt genommen und enthielt frisch 24 Proc. Wasser. Die Reaction war entschieden alkalisch.

In 100 Trockensubstanz waren enthalten:

Organische Substanz	16,8 (darin Stickstoff 0,63)	
Mineralstoffe	83,2 nämlich	
Eisenoxyd		3,09
Thonerde		8,42
Kalk		11,35
Bittererde		0,12
Kali		0,67
Natron		0,12
Chlor		Spuren
Kohlensäure		6,91
Schwefelsäure		0,40
Phosphorsäure		0,34
Kieselsäure		0,22
Rückstand, unlöslicher		51,55

*) Centralbl. f. d. gesammte Landeskultur in Böhmen 1869. S. 293.

Analyse des Schlammes aus Schmutzwässern einer Zuckerfabrik.

Absätze aus den Schlammfängen der Zuckerfabrik Sullowitz von Jac. Breitenlohner.*) Die Schmutzwässer der Rübenwäsche, aus dem Spodiumhause und andere Effluvien lieferten, durch Schlammfänge geleitet, das Material zu nachstehender Analyse. Die schwach sauer reagirende Masse enthielt bei ihrer Ausfuhr, bei welcher die Probe genommen wurde, 18 Proc. Wasser. In der Trockensubstanz derselben waren enthalten:

Kali	0,79	Proc.
Natron	0,14	»
Kalk	7,30	»
Bittererde	1,28	»
Eisenoxyd	3,70	»
Thonerde	6,03	»
Kohlensäure	3,65	»
Schwefelsäure	0,33	»
Phosphorsäure	0,34	»
Kieselsäure	1,04	»
Organische Materie	9,35	»
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	66,17	»
Stickstoff	0,373	»

Mit dem Schlamme der Fabrik Vossberg untenfolg. Artikel) verglichen, zeigt dieser Sullowitzer Schlamm in seiner Zusammensetzung bedeutend mehr Alkalien und alkalische Erden, während Stickstoffgehalt und Gehalt an Phosphorsäure mehr übereinstimmen.

Analyse der Schmutzwässer einer Zuckerfabrik

Jac. Breitenlohner untersuchte ferner die vereinigten **Schmutzwässer derselben Zuckerfabrik**, nachdem dieselben die Sedimentärbassins passirt hatten und also von Sinkstoffen befreit waren. Das Wasser, von schwach saurer Reaction, roch deutlich nach Schwefelwasserstoff, (der sich auch reichlich in den Sammelbassins entwickelt) und war von graulich milchigem Ansehen. Beim Stehen wurde dasselbe immer milchiger, trüber und fällte unter beständiger Exhalation von Schwefelwasserstoff einen schwärzlichen, vorwiegend aus Schwefeleisen bestehenden Niederschlag.

In 10 Liter (10000 Theile) waren enthalten:

			(oder in 50 Liter = 1 Ctr.)		
Eisenoxydul mit Spuren von Thonerde	1,368	Grm.	Chlornatrium	5,270	Grm.
Kalkerde	2,699	»	Chlorcalcium	3,827	»
Bittererde	0,430	»	Schwefelcalcium	8,381	»
Kali	0,535	»	Schwefelsaurer Kalk	1,633	»
Natron	0,559	»	Phosphorsaurer Kalk	0,873	»
Chlor	1,129	»	Kalk	3,900	»
Schwefel (jedenfalls mit Wasserstoff verbunden)	0,745	»	Bittererde	2,151	»
Schwefelsäure	0,192	»	Kali	2,672	»
Phosphorsäure	0,080	»	Eisenoxydul	6,840	»
Kieselsäure	0,272	»	Kieselsäure	1,360	»
Organische Materie	5,318	»	Organische Materie	26,590	»
Stickstoff	1,015	»	Summa	63,5	»

*) Centralbl. f. d. gesammte Landeskultur in Böhmen 1869. S. 294.

Analysen von Schlammproben aus Sedimentärgruben der Zuckerfabriken, von Th. Becker.*) Die meisten Fabriken haben Gruben (Sümpfe) eingerichtet, in welchen die Abgänge aus Rübenwäsche, Knochenhaus, den Abtritten etc. sich sammeln. Der Verf. analysirte sorgfältig gezogene Durchschnittsproben aus 2 solcher Gruben der Fabrik zu Vossberg mit folgendem Resultat:

Analysen von Schlamm der Sedimentärgruben in Zuckerfabriken.

	I.	II.
Kali	0,091	0,058
Natron	0,061	0,089
Kalk	1,049	1,399
Magnesia	0,300	0,156
Eisenoxyd und Thonerde	2,590	2,333
Kieselsäure	0,010	0,007
Schwefelsäure	0,044	0,213
Chlor	0,007	0,023
Kohlensäure	0,546	0,166
Phosphorsäure	0,429	0,683
Organische Substanz	7,959	9,384
(darin Stickstoff)	(0,311)	(0,379)
Wasser	2,767	3,540

Bei einer Preisannahme von 3 Sgr. pro 1 Pfd. Phosphorsäure und 9 Sgr. pro 1 Pfd. Stickstoff, berechnet sich der Dungwerth pro Ctr. von I. auf 4 Sgr. 1 Pf.; von II. auf 5 Sgr. 5 Pf. Der Inhalt der Gruben betrug zu Ende einer Campagne bei I. 3700 Ctr. bei II. 1800 Ctr. Der Gewinn an Phosphorsäure rund 2800 Pfd., der an Stickstoff rund 1830 Pfd.

Th. Becker**) stellte den Verlust an Stickstoff fest, den der Schlammpressling der Zuckerfabriken beim Aufbewahren bis zum Ausfahren auf's Feld erleidet. Ein solcher enthielt

Stickstoff-verlust der Schlamm-presslinge aus Zucker-fabriken bei der Aufbe-wahrung.

im Februar:	Stickstoff	0,31 Proc.	Wasser	46,43 Proc.
im September beim Ausfahren	»	0,33 »	»	37,08 »
Verlust an Stickstoff auf die urspüngliche Masse berechnet				0,03 »

A. Voelcker***) untersuchte gelegentlich seiner Arbeit über die Löslich-

Analysen von Knochen und Elfenbeinmehl.

*) Zeitschr. des Ver. f. Rübenzucker-Industrie 1868. S. 285.

**) Ebendaselbst.

***) Journ. of the R. Agric. Soc. of Engl. 1868. I. S. 134 u. f.

keit des phosphorsauren Kalks*) eine Anzahl von phosphorsäurehaltigen käuflichen Düngemitteln.

1. Knochenmehl aus harten festen Knochen bereitet,
2. Knochensplitter von harten Knochen,
3. Gedämpftes Knochenmehl,
4. In Fäulniss begriffenes Knochenmehl

	1.	2.	3.	4.
Feuchtigkeit	10,36	13,12	9,11	12,02
Organische Substanz	30,92	26,12	21,25	28,71
Phosphorsaure alkal. Erden	52,44	53,74	61,94	49,28
Kohlensaurer Kalk	5,16	5,39	4,63	} 8,92
Alkalische Salze	0,84	0,78	1,70	
Sand	0,28	0,85	1,32	1,07
Stickstoff	3,51	3,28	2,84	3,44

5. Aus Belgien importirtes Mehl unter dem Namen: Präparirtes Belgisches Knochenmehl. Es war sehr fein, etwas feucht, zeigte einen ammoniakalischen Geruch und schien aus Rückständen der Leimfabrikation gemacht zu sein.

	1.	2.	3.
Feuchtigkeit	22,66	16,49	27,73
Organische Substanz	10,12	11,40	8,81
Phosphorsaurer Kalk	56,94	60,84	51,32
Kohlensaurer Kalk und Salze der Alkalien	9,49	10,05	11,16
Sand	0,79	1,22	0,98
Stickstoff	1,14	1,28	0,86

6. Präcipitirtes Knochenphosphat. Aus der salzsauren Lösung von Knochen durch Fällen mit Soda oder Kalkmilch dargestellt und unter dem Namen Bone-flour in England käufliches Düngemittel.

	1.	2.		3.
Feuchtigkeit u. gebundenes Wasser	30,20	22,51	21,88 (bei 3 etwas organ. Subst.)	
Phosphorsäure *)	23,83	30,50	phosphorsaurer Kalk	36,28
Kalk	34,52	40,65	kohlensaurer »	4,65
Magnesia, Chlor etc.	9,92	6,15	Chlorcalcium	31,72
Sand	1,53	0,19		5,47
*) Entsprechend phosphors. Kalk	52,04	66,58		

7. Elfenbeinmehl, reines.

8. Mit Gyps und vegetabilischem Elfenbein verfälschtes Elfenbeinmehl.

---

*) Dieser Ber. 1 Absch. dies. Kap. S. 374.

	7.	8.
Feuchtigkeit	13,12	10,01
Organische Substanz	26,12	40,40
Phosphorsaurer Kalk (incl. Magnesia)	53,74	28,01
Kohlensaurer Kalk	5,39	2,87
Gyps	—	14,44
Salze der Alkalien	0,78	0,77
Sand	0,85	3,50
Stickstoff	3,28	2,15

Der Verf. giebt ein zweckmässiges Verfahren Norfolk's an, um Knochenmehl für eine rasche und günstige Wirkung vorzubereiten. Es besteht darin, dass dasselbe abwechselnd mit frischem Stallmist zu einem kegelförmigen Haufen geschichtet und mit Erde bedeckt wird.

Photo-mikrographische Studien am Guano.

Photo-mikrographische Studien am Guano, von J. Girard*). — Die mikroskopische Untersuchung des Guano's, der von erdigen und anderen Substanzen befreit ist, zeigt eine Menge Diatomeen, unter welchen die scheibenförmigen die häufigsten sind. Diese zeichnen sich durch eine vollkommen geometrische Regelmässigkeit in ihrer Kreisform und in ihren inneren Theilungen aus. Die Diatomeen des Guano's sind je nach deren Herkommen verschieden; aber sie sind unter sich von solcher Aehnlichkeit, dass man sie auf wenige primitive Formen zurückführen kann. Die Diatomeen sind wahrscheinlich nicht direkt vom Meerwasser dahinein gekommen, sondern ihre Gegenwart im Guano kann vielmehr unzähligen Vögeln zugeschrieben werden, welche Fucusarten und andere an sandigen Ufern wachsende Meerpflanzen an's Land brachten, von welchen sie ihre Nester bauen; Die Diatomeen wachsen als Parasiten auf diesen Meerpflanzen und bleiben daran haften bis zu deren Verwesung, während sie selbst durch ihre kieselige Natur vollständig conservirt werden. Das Auftreten von Diatomeen in Alluvialböden scheint von früheren Meeresüberschwemmungen herzurühren; gewisse Erden enthalten deren, wie der Guano; es sind dieselben Arten mit einigen Abweichungen. Sie sind in Schichten, bald einzeln, bald übereinandergehäuft abgelagert. Diejenigen, welche man in der Kreide findet, müssen denselben Ursprung haben. Die Diatomeen des Guano's widerstehen der Einwirkung der Salpersäure, welche sie von den pulverigen Substanzen, die sie umhüllen, blosslegt.

Ihre zellige Textur bietet drei hauptsächliche Charaktere der Bildung:

1. Wellige: Einfallende Lichtstrahlen können in gewissen Fällen einen Schatten erzeugen, welche dem photographischen Bilde ein Relief geben, je nachdem man mehr oder weniger scharf einstellt. 2. Mit Hervorragungen versehene und hohle: Zwei Formen zelligen Gewebes, die schwer zu beschreiben sind, je nach der Bildung der Schatten, welche im Allgemeinen die ebener Körper ist. 3. Hexagonale: mit einer oder mehreren Schichten. Die Nebeneinanderlagerung ähnelt der der Bienenzellen. Bei einigen Diato-

*) Compt. rend 1868 t. 67 S. 587.



meen sind die äusseren Ränder der Zelle sechseckig und enden nach innen einen Kreis bildend, unter welchem eine neue Zelle ihren Anfang nimmt. Bei Interferenz des Lichtes wird bisweilen das Aussehen der Textur der Diatomeen gänzlich verändert.

Die scheibenförmigen Diatomeen lassen sich in drei Hauptabtheilungen bringen: 1. ebene Scheiben, 2. convexe Scheiben, 3. wellige Scheiben. Bei allen giebt es eine starke centrale Strahlung: ist die ganze Oberfläche aus gleichförmigen Zellen gebildet, so sind dieselben strahlenförmig und regelmässig aneinandergeordnet.

Guano-Analysen.

C. Karmrodt*) veröffentlichte abermals eine Zusammenstellung von Guanoanalysen, welche von der Versuchsstation der Rheinprovinz im Laufe des Jahres 1868 ausgeführt wurden. Unter den 46 untersuchten Proben waren

13 mit weniger als 10 Proc. Stickstoff
11 » 10 bis 12 » »
19 » 12 » 14 » »
1 » mehr als 14 » »

Der geringste Stickstoffgehalt war 4,5 Proc. bei einer mit 46 Proc. Sand versehenen Probe. 17 Proben waren verfälscht und enthielten 10—46 Proc. Sand, Thon etc.

Kalk aus Leimsiedereien.

J. Nessler untersuchte Kalk von Leimsiedereien**) und fand darin

	a.	b.
Stickstoff	1,2	2,0 Proc.
Phosphorsäure . .	1,4	3,0 »

Schwärze, Blutlaugensalz-Fabrikationsrückstände.

Die Rückstände, welche bei der Fabrikation von blausaurem Kali (Blutlaugensalz, Ferrocyankalium) entstehen und unter dem Namen Schwärze bekannt sind, enthalten nach J. Nessler***).

12,0 Proc. Kali
ausgelaugt 3,8 » »

Ammoniakgehalt von Gaswasser.

J. Nessler untersuchte das Gaswasser aus Gasfabriken verschiedener Städte auf seinen Ammoniakgehalt und fand darin †).

	Stickstoff in Ammoniakform	= Ammoniak
Gaswasser von Constanz	0,23 Proc.	0,28 Proc.
» » Lahr	0,64 »	0,78 »
» » Mannheim . . .	1,17 »	1,42 »
» » Pforzheim . . .	1,65 »	2,00 »

*) Ztschr. d. landw. Ver. f. d. Rheinprov. 1868. S. 343.
**) Ber. d. Bad. Versuchsstation 1870. S. 120.
***) Ebendaselbst S. 121.
†) Ebendaselbst S. 122.

Die grosse Verschiedenheit im Gehalt an Ammoniak rührt von der verschiedenen Art der Gasfabrikation her; in der einen Fabrik wird noch Wasser zugeleitet, in der anderen nicht, in der einen wird mehr, in der anderen weniger gut gekühlt.

Weinhefe als Düngemittel.

J. Nessler untersuchte die Weinhefe auf ihren Werth als Düngemittel,*) indem er nachstehende Bestandtheile ihrer Menge nach feststellte.

	Trockensubstanz	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
Flüssige Weinhefe . . .	21,0 Proc.	0,76 Proc.	0,29 Proc.	3,2 Proc.
Gepresste » . . .	49,7 »	1,79 »	0,68 »	7,5 »

Das Kali ist meist in Form von Weinstein in der Hefe enthalten.

Wachholderbeeren-Rückstände als Düngemittel.

Die Wachholderbeeren, welche in einzelnen Gegenden in grosser Menge zu Muss verarbeitet werden, geben einen Rückstand von nachstehendem, von J. Nessler ermittelten Gehalt**) in 1000 Theilen:

Wasser	200 Theile
Organische Stoffe	765 »
Mineralstoffe . .	35 »
Phosphorsäure .	4,4 »
Kali	4,0 »
Stickstoff . . .	6,6 »

Diese Rückstände sind hiernach in Beziehung auf organische Stoffe, auf Phosphorsäure und Stickstoff reicher als Stalldünger von mittlerer Zusammensetzung; sie erfordern aber eine längere Zeit zu ihrer Zersetzung als dieser, weil die Kerne der Beeren einen Hauptbestandtheil bilden und diese der Zersetzung widerstehen. Es empfiehlt sich daher, diese Rückstände nicht direct auf das Feld zu bringen, sondern sie dem Komposthaufen beizufügen.

Schlamm einer Traubenzuckerfabrik.

E. Muth untersuchte einen Schlamm, der bei der Fabrikation des Traubenzuckers in erheblicher Menge gewonnen wird***). — Derselbe stammte aus einer Fabrik in Mühlburg. Er enthielt im getrocknetem Zustande in 100 Theilen:

Organische Stoffe	26,31 Theile
Phosphorsäure	4,50 »
Gyps	1,18 »
Sand	1,67 »
Kohlensauren Kalk	66,34 »
Stickstoff	0,39 »

Analysen von Elbeschlamm, Strassenabraum etc.

Jac. Breitenlohner untersuchte eine Anzahl von Materialien, die zur Compostirung von Hofdünger dienen und sich zur direkten Verwendung als Düngemittel eignen.†)

*) Ber. Bad. Versuchsstation 1870. S. 129.

**) Ebendaselbst S. 134.

***) Ebendaselbst S. 139.

†) Centralbl. f. d. ges. Landesk. Prag 1869. S. 144.

1. **Elbeschlamm** stammte aus dem Hafen von Lobositz, der einen unerschöpflichen Sammelplatz schätzbaren Schlammdüngers repräsentirt. Mehr als zur Hälfte besteht er aus feinster thoniger Substanz, aus im Wasser schwebenden Theilchen.

2. **Strassenabraum**, aus zertrümmertem und zerriebenem Basaltschotter gebildet und mit Excrementen von Pferden untermischt.

3. **Kohlenasche von Meronitz.** Wenn schwefelkiesreiches Kohlenklein auf die Halde gestürzt wird, entzündet es sich unter Umständen von selbst und verascht. Laugt dann Regen den Abbrand aus, so efflorescirt nach dem Grade der Abtrocknung eine Salzkruste, die abgeräumt wird und diese fälschliche Asche darstellt. Anfänglich ist sie eine feuchtklumpige, schmierige, gelblichweisse Masse, beschlägt sich aber alsbald an Licht und Luft mit einer rothbraunen Schicht von abgeschiedenem Eisenoxyd, das in der Zeit die ganze Substanz durchzieht, so dass sie dann wie gröblich gepulverter Röthel aussieht. Dieses, stark sauer reagirende Aschensalz ist in hohem Grade geeignet, den Gyps zu ersetzen.

4. **Braunkohlenasche** wurde behufs ihrer Analyse aus Braunkohlen des Aussig-Teplitzer Beckens dargestellt.

5. **Seifensieder-Ausschlag** stellte eine ziemlich trockne feinpulverige Masse von gräulichem Ansehen dar. Reaction alkalisch, Fettgehalt 0,67 Proc. Es scheint hauptsächlich Holzasche als Laugenmaterial gedient zu haben.

6. **Düngegyps von Aussig**, Abfall der chemischen Fabrik in Aussig.

Den Analysen lagen Auszüge mittelst heisser Salzsäure zu Grunde. Elbeschlamm und Strassenabraum wurden wiederholt mit kochender Säure behandelt.

Die procentische Zusammensetzung dieser Beidünger ist folgende:

	Elbeschlamm	Strassenkoth	Kohlenasche von Meronitz	Braunkohlenasche	Seifensieder-Ausschlag	Düngegyps
Eisenoxyd	5,05	5,16	26,02	44,02	1,33	3,53
Thonerde	8,01	13,97	12,91		2,69	
Kalkerde	1,09	2,70	2,90	4,12	30,59	47,69
Bittererde	0,81	0,11	0,46	0,58	0,22	1,65
Kali	0,66	0,59	0,08	1,88	1,05	0,22
Natron	0,09	0,64	0,12	0,67	1,40	1,15
Chlor	—	0,27	—	—	0,92	0,27
Schwefel	—	—	—	—	—	1,19
Kohlensäure	0,74	0,71	—	0,35	22,58	6,50
Schwefelsäure	0,09	0,07	40,07	8,11	0,77	25,80
Phosphorsäure	Spuren	0,02	0,21	0,16	0,67	—
Kieselsäure	0,35	0,24	1,07	0,13	0,36	0,21
Unlösliches (in Salzsäure)	79,14	73,71	8,14	40,11	33,52	3,48
Gesammt-Glühverlust	7,83	11,90	—	—	7,39	8,10
Organisches im Auszug	3,96	1,86	—	—	4,11	—
Stickstoff	0,26	0,24	-	—	—	—
Zeolithische Kieselsäure	13,56	19,22	—	—	—	—
Extraktmenge	16,54	24,24	82,77	59,89	62,22	88,00

Basaltischer Chausseestaub.

K. Vogt untersuchte einen als Wiesendünger benutzten basaltischen Chausseestaub*) — Der Steinschlag, welcher dieses untersuchte Material lieferte, ist ein Anamesit und war im November des vorhergehenden Jahres aufgebracht worden. Die durch den Strassenverkehr gebildete Staubmasse wurde im Februar darauf auf Haufen gekratzt. Von einem solchen war die Probe im März genommen worden. Die abgesiebte Feinerde wurde mittelst eines Siebes gewonnen, welches 225 Oeffnungen auf den Quadrat-Centimeter enthielt. Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

	Für die ursprüngliche Masse	Für die Feinerde**)
Wasser	8,14 Proc.	—
Grobkörnige Erde	32,70 » (incl. 1,35 Proc. flücht. Substanz)	—
Feinerde	59,16 »	—
Flüchtige Substanz	3,45	—
In Wasser löslich***)	0,18	0,32
Kieselsäure	29,07	52,09
Thonerde	5,07	9,09
Kalkerde	4,25	7,62
Magnesia	1,60	2,87
Kali	1,00	1,80
Natron	1,69	3,03
Eisenoxydoxydul	12,24	21,93
Gyps	0,62	1,11
Phosphorsäure	0,08	0,14
Stickstoff	0,059	

Die Aufschliessung des Materials geschah mit kohlensaurem Kali-Natron einerseits und mit Flusssäure andererseits. Von Interesse wäre es gewesen, das rohe unverwitterte Gestein und die durch mechanische und meteorische Einflüsse gebildete Feinerde vergleichend auf ihr Verhalten gegen concentrirte und verdünnte Säuren zu prüfen.

Analyse von Braunkohlenasche.

F. Stohmann untersuchte Braunkohlenasche†), die zum Zweck der Analyse besonders im Laboratorium dargestellt worden war und deren Zusammensetzung ein Bild von der Beschaffenheit der Aschen giebt, welche die Braunkohlen der Halle'schen Gegend liefern. Sie enthielt:

Kohlensauren, schwefelsauren Kalk nebst Schwefelcalcium	45,40 Proc. ††)
Eisenoxyd und Thonerde	10,36 »
Phosphorsäure	0,22 »
Kali	0,27 »
Natron	0,27 »
Sand und Thon	43,48 »
††) Darin Kalk	21,02 Proc.

*) Ztschr. des landw. Central-Vereins f. d. Reg.-Bez. Kassel 1868. S. 257.

**) Abzüglich der organischen Substanz.

***) Was durch Behandeln mit dem 15fachen Gewicht Wassers während 20 Stunden löslich wurde

†) Ztschr. d. landw. Centr.-Ver. d. Prov. Sachsen 1868. S. 55.

Kalksorten Sachsens.

G. Wunder lieferte Analysen der verschiedenen Kalksorten Sachsen's*) — Die in nachfolgender Zusammenstellung der Resultate für gebrannten Kalk gegebenen Zahlen sind aus der Zusammensetzung des ungebrannten Kalks berechnet:

	Roher Kalk.			Gebrannter Kalk.		1 Scheffel klarer Kalk		
	Kalk Proc.	Magnesia Proc.	Kohlensäure Proc.	Kalk (rund) Proc.	Magnesia (rund) Proc.	wiegt Pfd.	enthält Kalk Pfd.	enthält Magnesia Pfd.
Urkalke I. Qual.								
Oberwiesenthal . .	55,5	0,7	43,3	96	1	210	200	2
Miltitz	55,6	0,3	42,9	97	0,5	—	—	—
Fürstenberg . . .	54,0	1,3	43,0	95	2	273	250	4
Oberscheibe . . .	54,0	1,6	42,6	94	3	—	—	—
Urkalke II. Qual.								
Kaltofen	49,3	5,3	43,4	87	9	252	210	18
Crottendorf . . .	49,3	5,0	43	86,5	8,5	220	194	16
Zechstein-Dolomit.								
Pulsitz, gute Qual.	29,4	20,3	45	53,5	37	190	100	71
Clanschwitz, geringere Qual. . .	28,1	18	42	48,4	31	—	—	—
Pläner-Kalk.								
Weinböhla . . .	42,9	0,9	34,5	65,5	1,3	—	—	—

Düngesalz und Düngegyps aus Dürrenberg.

Analysen von Dürrenberger Düngesalz und Düngegyps. Von A. Stöckhardt**).

Düngesalz.

Chlornatrium (Kochsalz) . . .	77,22 Proc.
Chlorkalium	0,98 »
Chlormagnesium	0,48 »
Schwefelsaurer Kalk (Hydrat) .	8,53 »
Schwefelsaure Magnesia . . .	0,52 »
Kohlensaurer Kalk	0,94 »
Andere unlösliche Mineralstoffe .	4,08 »
Unlösliche organische Stoffe . .	2,13 »
Wasser	5,12 »
	100,00 Proc.

Düngegyps.

Schwefelsaurer Kalk (Hydrat) (Gyps) . .	87,67 Proc.
Kohlensaurer Kalk	1,32 »
Kochsalz und Thonerdeverbindungen mit kleinen Mengen von Talkerde, Kali etc.	4,84 »
Unlösliche erdige Substanzen	2,09 »
Wasser	4,08 »
	100,00 Proc.

*) Chem. Ackersmann 1868. S. 111.
**) Ebendaselbst 1869. S. 59.

Kalidünger als Ueberstreu des Stallmistes.

A. Frank empfiehlt die Anwendung der Kalidüngemittel zum Einstreuen in die Ställe*) und hebt die Vortheile dieser Verwendungsweise in Folgendem hervor:

1. Die in den Kalisalzen enthaltene schwefelsaure Magnesia bindet nicht nur das Ammoniak des Düngers besser und rascher als der Gyps, sondern sie bindet auch die Phosphorsäure unter Bildung von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia. Bei dem hohen Preise des Stickstoffs in den käuflichen Düngemitteln ist diese Eigenschaft der schwefelsauren Magnesia von hoher Wichtigkeit. 2. Der Dünger erhitzt sich nach Einstreuen mit Kalisalz nicht und hält sich auf der Düngerstätte feuchter, als bei gewöhnlicher Behandlung. 3. Das mühsame Ausstreuen des Salzes auf dem Acker wird erspart und eine weit vollständigere Vertheilung desselben bewirkt, als solche selbst durch die vollkommensten Ackergeräthe möglich ist. Da sich das Kali auflöst, so durchzieht es das ganze Stroh und wird dann beim Einpflügen des Mistes aufs gleichmässigste durch den Boden vertheilt; man ist also hierdurch im Stande, die Vortheile der Mistdüngung mit der Anwendung concentrirter Dünger zu vereinen, während man zugleich die Wirkung beider erhöht. — Der Verf. empfiehlt zu dem Zweck des Einstreuens die billigeren, schwefelsaure Magnesia enthaltenden Kalidünger: rohes schwefelsaures Kali und rohe schwefelsaure Kalimagnesia und giebt als passendes Quantum $^1/_2$—$^2/_3$ Pfd. pr. Stück Grossvieh an.

Unsererseits können wir nur diese Anwendung der Kalisalze, da, wo deren Anwendung überhaupt angezeigt ist, empfehlen. Sicher werden die Nachtheile, die sich beim Düngen mit Kalisalzen bisweilen zeigen, vermieden werden.

Wir erwähnen endlich noch folgende hierher gehörige Mittheilungen:

Ueber fixe und bewegliche Senkgruben, Kanäle und die Verwerthung der in selben angesammelten Stoffe. [1])

Ueber die Entfernung und Verwerthung der Düngstoffe in den Städten, von E. Reichardt. [2])

Ueber die Aufsammlung der menschlichen Excremente in den Städten und die Nutzbarmachung durch die Landwirthschaft, von A. Müller. [3])

Ueber Reinigung und landwirthschaftliche Nutzbarmachung des Kanalwassers, von A. Stöckhardt. [4])

Untersuchungen über die Wirkung des Süvern'schen Desinfectionsmittels von O. Hausmann. [5])

---

*) Ztschr. d. V. f. Rübenzucker-Industrie 1868. S. 645.

[1]) Wiener landw. Ztg. 1868. S. 54.

[2]) Polytechnisches Journal von Dingler. Bd. 188. S. 144.

[3]) Die landw. Versuchsstation 1868. S. 143.

[4]) Der chemische Ackersmann 1869. S. 170.

[5]) Archiv für pathologische Anatomie 1869. S. 339

Der gegenwärtige Stand der Kanalisirungs- und Abfuhrfrage. [6])

Benutzung der städtischen Abfallflüssigkeiten zur Berieselung von Grasland. [7])

Der Dünger in dem fliessenden Wasser unserer Quellen, Bäche und Flüsse von L. Vincent. [8])

Empfiehlt es sich für die landwirthschaftlichen Verhältnisse der Prov. Hanover, sämmtlichen nothwendigen Dünger einer Wirthschaft durch Viehhaltung zu beschaffen, oder ist es vortheilhafter, nur einen Theil des nothwendigen Düngers durch Stallmist zu decken und den fehlenden Rest durch käufliche Düngemittel zu ersetzen? Von G. Drechsler. [9])

Ueber Benutzung der Moorerde als Düngemittel, von E. Peters. [10])

Ueber Compostirung des Stalldüngers, von v. Häseler. [11])

Ueber Samendüngung, von Ed. Peters. [12])

Die Ville'sche Dünger-Methode. [13])

Ueber Waldstreu, von E. Wolff. [14])

Zur Knochenmehldüngung, von W. Cohn. [15])

Das rohe gestampfte, das aufgeschlossene und das gedämpfte Knochenmehl von Stirm. [16])

Das Aufschliessen der Phosphate, von E. Peters. [17])

Ueber Superphosphate. [17b])

Der billigste Ankauf des phosphorsauren Kalks. [18])

Ueber Phosphate, von Fr. Hulwa. [19]

Ueber Vorkommen u. die Benutzung der Lahn-Phosphorite, v. Ch. Graham. [20])

Einiges über Superphosphate und die Benutzung der Phosphorite von der Lahn zur Compostbereitung, von C. Karmrodt. [21])

Welche Verbindungen der Phosphorsäure eignen sich zur Düngung unserer Kulturgewächse, insbesondere, in welcher Form empfiehlt sich die Düngung mit Nassauer Phosphoriten? von H. Schulze. [22])

Koprolithen in Frankreich. [23])

---

6) Wochenblatt der Annal. der Landw. in Preussen 1869. S. 171.
7) Der chemische Ackersmann 1868. S. 233.
8) Wochenblatt der Annal. der Landw. in Preussen 1868. S. 75. 87.
9) Journal für Landwirthschaft. Göttingen 1868. S. 28.
10) Der Landwirth. 1868. S. 131 u. 141.
11) Ztsch. des landw. Centr.-V. für die Prov. Sachsen 1868. S. 201.
12) Der Landw. 1868. S. 307.
13) Wochenblatt der Annal. der Landw. in Preussen 1868. S. 391.
14) Württemb. land- und forstw. Wochenblatt 1869. S. 303.
15) Wochenblatt der Annal. der Landw. in Preussen 1868. S. 456.
16) Württemb. land- und forstw. Wochenblatt 1869. S. 35.
17) Der Landwirth 1869. No. 39.
17b) Bad. Land. Wochenblatt 1868. S. 53.
18) Nassauisches land- und forstw. Wochenblatt 1869. No. 22.
19) Der Landwirth 1869. S. 411 u. 421.
20) Ztsch. des landw. Centr.-V. für die Rheinprovinz 1869. No. 8.
21) Ebendaselbst No. 1 u. 2.
22) Mittheil. des braunschweig. land- und forstw. Vereins Bd. 37. S. 251.
23) Der chemische Ackersmann 1869. S. 194.

Des engrais minéraux et spécialement des sels de potasse; par Fréd. Jacquemart.[24])

Le sulfate d'ammoniaque, par Alfr. Dubouy.[25])

Ueber Norwegischen Fischguano.[26])

Ueber die Düngung mit Kalk, von G. Holzner.[27])

Rückblick.

An die Spitze dieses Kapitels stellten wir eine Arbeit von Jac. Breitenlohner über die Aufsaugungsfähigkeit verschiedener Streumaterialien für Jauche, aus welcher hervorgeht, dass diese Fähigkeit namentlich dem Torf und der Laubstreu in hohem Grade eigen ist, während dieselbe bei der Nadelstreu unter den angewandten Materialien am geringsten ist. Das in der Landwirthschaft am meisten als Einstreumittel verwendete Roggenstroh steht hinsichtlich dieser Eigenschaft dem Torfe und der Laubstreu bedeutend nach, der Nadelstreu aber bedeutend voraus, so dass es in der Aufsaugungsfähigkeits-Scala etwa in der Mitte steht. Dem Torfe und der Erde kommt übrigens ausser der Fähigkeit der Aufsaugung auch noch die der Absorption für Bestandtheile der Jauche zu. Für die Gegenden, denen Torf für den fraglichen Zweck zu Gebote steht, ist dessen Anwendung angelegentlichst zu empfehlen. — Von J. Nessler liegt eine Arbeit vor, welche nachweist, dass die Jauche durch das Gefrieren an ihrem Gehalt an Ammoniak nicht verliert; sie widerlegt die mancherorts bei Landwirthen vorkommende Ansicht, dass die Jauche beim Gefrieren an Wirksamkeit verliert. Die Gefahr eines Verlustes liegt nicht im Gefrieren, sondern in falscher Behandlung gefrorener Jauche. Der nicht gefrorene Theil der Jauche ist beträchtlich reicher an werthvollen Bestandtheilen, als der gefrorene; ersterer muss deshalb vorzugsweise vor Wegschwemmen durch Regen geschützt werden. — Die Analyse des Gruben-Inhalts aus der Stadt Karlsruhe von J. Nessler und A. Mayer giebt einen ungefähren Anhalt über die Zusammensetzung der menschlichen Excremente in den Städten in demjenigen Zustande, wie sie zur Ausfuhr zu gelangen pflegen; man ersieht aus derselben, dass fast aller Stickstoff in Ammoniak übergegangen war und sich etwa zur Hälfte verflüchtigt hatte. — J. Nessler beschäftigte sich auch mit der Einwirkung gebrannten Kalk's auf menschliche Excremente und fand, dass diese eine Zersetzung des stickstoffhaltigen organischen Verbindungen einschliesst. Mit der Behandlung menschlicher Excremente nach Mosselmann muss demnach ein nicht unwesentlicher Verlust an Ammoniak verbunden sein. Payen fand bekanntlich zwar, dass man frischen Harn nach einem Zusatze von 10 Proc. Kalkhydrat ohne bedeutenden Verlust an Stickstoff durch Eindampfen concentriren könne; die Verhältnisse scheinen sich aber nach Nessler's Versuchen beim Stehenbleiben des Harn-Kalkgemisches anders zu gestalten. — H. Grouven prüfte vergleichend das zu Asnières bei Paris versuchsweise eingeführte und das Süvern'sche Verfahren zur Desinfection von Kloakenwasser. Das erstere besteht im Wesentlichen in der Zumischung von schwefelsaurer Thonerde, also einer sauren Masse, während be-

---

[24]) Journal d'Agric. prat. 1868. I. S. 234.

[25]) Ebendaselbst 1869. II. S. 847.

[26]) Der chemische Ackersmann 1869 S. 43.

[27]) Ebendaselbst 1868 S. 61.

kanntlich die Süvern'sche Masse*) alkalischer Natur ist. In der Wirkung auf mit menschsichen Excrementen verschenes Wasser blieb nach in Rede stehender Prüfung Grouven's die saure Masse hinter der alkalischen Masse beträchtlich zurück, indem sie nur ca. 50 Proc. der ursprünglichen Trockensubstanz und 30 Proc. des ursprünglichen Stickstoffs ausschied, während die Süvern'sche Masse circa 80 Proc, bezw. 40 Proc. in den Niederschlag brachte. Mit Recht stellt Grouven es als ein Fehler der Masse hin, dass sie, indem ihre Schwefelsäure in das desinficirte Wasser übergeht, Veranlassung zur Bildung von Schwefelwasserstoff geben muss. — Da es sich vielerorts darum handeln wird, die Düngstoffe nicht mit solchen Mengen Wasser zu verdünnen, wie für die Desinfection von Excrementen nach Süvern'scher Methode vorausgesetzt wird, so prüfte J. Nessler auf Veranlassung des Grossherzogl. Bad. Handelsministeriums das Süvern'sche Verfahren der Desinfection bei unverdünntem Abtrittsdünger. Es ergab sich, dass Abtrittsgruben mit der Süvern'schen Masse weder auf längere, noch auf kürzere Zeit desinficirt werden können, dass aber auch nach einer Verdünnung der Excremente mit der 10fachen, ja 40fachen Menge Wassers die Desinfection eine nicht andauernde und unvollkommene war. Dabei ist daran zu erinnern, dass der Einfluss der oxydirenden Luft auf das desinficirte Wasser fehlte. Die städtischen Behörden Berlins schenkten ebenfalls der Frage der Desinfection von Kloakenwasser ihre Aufmerksamkeit und liessen das Süvern'sche Verfahren, so wie das Lenk'sche, welches wie das zu Asnières angewandte in der Zuführung von schwefelsaurer Thonerde besteht, unter Zuziehung von R. Virchow und A. Müller praktisch und wissenschaftlich prüfen. Die Berichte über die Erfolge dieser Prüfung sind zur Zeit lückenhaft und beschränkten sich auf die Mittheilung Virchow's, dass die in dem nicht gereinigten Kanalwasser in grosser Menge enthalten gewesenen Organismen nach dem Behandeln mit der Süvern'schen Masse gänzlich verschwunden seien. Die dabei gestellten, die Agrikulturchemie und die Landwirthschaft interessirenden Fragen sehen noch ihrer Beantwortung entgegen. — Wir brachten noch die Mittheilung von einem Verfahren zur Desinfection von Kloakenwasser und Bereitung eines Düngers daraus, welches in England Sillar und Wigner patentirt ist und sich im Wesentlichen auf die Zumischung von Knochenkohle, Blut, Thon und auch Alaun und Austrocknen der Niederschläge beschränkt. — Liernur's Methode der Kloakenreinigung mittelst Luftpumpe, deren wir ferner gedachten, ist als eine wesentliche Neuerung und als ein wesentlicher Fortschritt in der Frage der Entledigung der Städte von menschlichen Excrementen zu begrüssen. Sie scheint eine grosse Zukunft für sich zu haben und — wenn eine alsbaldige Verwendung oder zweckmässige Verarbeitung der frischen Excremente damit verbunden wird, — die Anforderungen der Städte sowohl, als die der Volks- und Landwirthschaft in gleich vollkommener Weise erfüllen zu können. — Ad. Renard ermittelte den Verlust von Stickstoff, den die Substanz der Zuckerrübe bei deren Verarbeitung zu Zucker erleidet und giebt diesen Verlust pro Liter Saft auf 0,539 Grm. an. — J. Nessler lieferte eine Untersuchung über den Gehalt des Waldlaubes an Asche, organischer Substanz und Stickstoff frisch nach dem Abfall und nach längerem Liegen desselben und constatirte eine relative Bereicherung der organischen Substanz des Laubes an Stickstoff, wenn die Zersetzung unter beschränktem Luftzutritt stattfindet. Wie bei der Bildung des Torfes zerfallen also bei derartiger Zersetzung

*) Jahresbericht 1867. S. 171.

des Waldlaubes die organischen Bestandtheile in ungleichem Grade; die stickstofffreien leichter als die stickstoffhaltigen (wahrscheinlich wenn und weil letztere mit Gerbsäure verbunden sind). Die Frage, ob eine Verminderung des absoluten Stickstoffgehaltes des Laubes bei dieser Art der Zersetzung stattfindet, blieb unerledigt. — Auch die Zersetzbarkeit stickstoffhaltiger Düngematerialien für sich und unter Einwirkung von Kalk oder Schwefelsäure studirte J. Nessler. Wir entnehmen der Arbeit, dass bei beschränktem Luftzutritt unter rohem und gedämpftem Leder, dito Knochenmehl und Wollstaub nur das gedämpfte Knochenmehl sich in erheblicher Weise rasch zersetzt, dass weder Kalk noch Schwefelsäure die Zersetzung im Allgemeinen befördert. — G. Brigel setzte diese Versuche fort unter Hinzuziehung von Torf und unter Einwirkung von Asche und Aetzkalk, aus denen hervorgeht, dass Torf und die darin enthaltenen stickstoffhaltigen Stoffe sich schneller zersetzen, als rohes grobes Knochenmehl, Wolle und rohes und gedämpftes Leder, was darauf hinweist, dass dem Stickstoff des Torfes ein grösserer Dünger- und Geldwerth beizulegen ist, als dem der genannten Materialien. Gedämpftes Knochenmehl übertrifft den Torf noch an Zersetzbarkeit. Kalk und Asche befördern die Zersetzung der fraglichen Stoffe nicht, durch Kalk findet sogar eine Verzögerung derselben statt. — Boucherie gab ein Verfahren zur Bereitung eines Düngers aus Thierresten aller Art an, welches in der Auflösung dieser Reste in heisser Salzsäure und nachheriges Binden der freien Salzsäure durch basisch phosphorsauren Kalk besteht. — Wie wichtig die Verwendung von Torf als Düngemittel sein muss, geht aus einer Zusammenstellung von Analysen badischer Torfe hervor, welche J. Nessler gab. Dieselbe weist einen bis zu 3,4 Proc. steigenden Gehalt an Stickstoff nach. Da wir aus Eingangs erwähnten Imbibitionsversuchen die grosse Aufsaugungsfähigkeit des Torfes kennen gelernt haben, so dürfte die Anwendung des Torfes als Streumaterial die zweckmässigste sein. — Durch eine Analyse J. Fittbogens ist der Düngerwerth festgestellt worden, den der Wasserpest zukommt, welche sich in den Flüssen und Kanälen des norddeutschen Flachlandes durch bedeutende Wucherung und Ausdehung für Schifffahrt und Flösserei unbequem macht. Mit Stallmist verglichen ist die Pflanze ärmer an Phosphorsäure und Kali, aber bedeutend reicher an Kalk und Magnesia. — Eine Analyse der Asche dieser Pflanze von E. Siermann giebt fehlerhafter Weise keinen Phosphorsäuregehalt derselben an. — Laverrière machte auf die grossen Ansammlungen von Varech westlich von den Azoren aufmerksam und forderte zur Sammlung und Verwendung desselben als Dünger auf. — W. Christiani berichtete über einen interessanten Fund, nämlich über eine bedeutende Anhäufung von Mist unserer landwirthschaftlichen Hausthiere, welche aus dem vorvorigen Jahrhunderte stammt. Dieselbe findet sich in dem Dorfe Klein-Barnim im Niederoderbruche, ist nur mit 1/2 bis 2 Fuss Erde bedeckt, hat eine Ausdehnung von 1 preuss. Morgen und eine Mächtigkeit von 8—10 Fuss. Bedauerlicherweise fehlt eine chemische Untersuchung dieses interessanten Fundes. — Die Analyse des Guano's von Mexillones (Bolivia) von A. Bobierre lässt denselben als einen ausgewaschenen Vogelmist erkennen, der in seinen besseren Schichten 50 bis 70 Proc. basisch phosphorsauren Kalk und wenig stickstoffhaltige organische Substanz enthält, in seinen schlechteren Schichten dagegen stark mit Gyps, Thonerde und Kochsalz verunreinigt ist. Er zeichnet sich durch reichliches Vorkommen von wasserhaltiger basisch phosphorsaurer Magnesia in krystallinischem Haufwerk aus. — Ueber Funde mineralischer Phosphate ist von A. Voelcker berichtet worden, der die Phosphorite von Cromgynen (Wales?) untersuchte. Das leicht zugängliche

Lager ist durch eine metallführende Schicht in 2 Theile getheilt, wovon das eine Lager ein Gestein mit 10—35 Proc. basisch phosphorsaurem Kalk, der andere in seiner oberen Schicht ein an Kalkcarbonat (bis zu 21 Proc.), in seiner unteren ein an Kalkphosphat (bis zu 64 Proc.) reiches Gestein enthält. — W. Wicke gab Erläuterungen über die Entstehung des nassauischen Phosphorits, aus denen wir entnehmen, dass man das Muttergestein für die Bildung des Phosphorits in dessen Nähe zu suchen hat. Als das Muttergestein ist der als Hangendes auftretende Schalstein anzusehen, der bei den Phosphoritlagern in meist stark zersetztem Zustande vorkommt und in seiner ursprünglichen Form mehr oder weniger phoshporsauren Kalk enthält. In dem überlagernden humusreichen Boden mit Kohlensäure geschwängertes Wasser, veranlasste bei seinem Durchsickern die Zersetzung des Schalsteines und laugte die den Phosphorit constituirenden Bestandtheile aus dem Schalsteine aus, um sie in tieferen Schichten wieder abzusetzen. — Eine Analyse vom Staffelit lieferte C. Karmrodt, welche bezüglich des Phosphorsäuregehalts übereinstimmt, bezüglich des Fluor- und Wassergehalts nicht übereinstimmt mit den Analysen von Fresenius. Siehe vorigen Jahresbericht S. 186. — Ueber die Auflöslichkeit phosphorsäurehaltiger Materialien, natürlicher und künstlich dargestellter Phosphate, Phosphorite, mineralischen wie organischen Ursprungs, liegen von 5 verschiedenen Seiten veröffentlichte Untersuchungen vor. Den Versuchen von A. Voelcker entnehmen wir Folgendes: Reines Kalkphosphat ist in frisch gefälltem Zustande löslicher in Wasser, als wenn es erst getrocknet oder geglüht wurde. Seine Löslichkeit, so wie die anderer Phosphate ist grösser in Wasser, welches Ammonsalze enthält, aber nicht grösser in Wasser, welches Kochsalz oder Natronsalpeter enthält (entgegen den Resultaten der Versuche anderer Forscher). Die erdigen Phosphate der Guano's (Phosphate organischen Ursprungs) sind vermöge der sie begleitenden organischen Substanzen und Ammonsalze beträchtlich löslich in Wasser. Die mineralischen Phosphate und Knochenasche sind so gut wie unlöslich in Wasser und haben unaufgeschlossen keinen Werth für die Landwirthschaft. Poröse und schwammige Knochen, geben ein ungleich löslicheres und wirksameres Mehl als harte Knochen. Frische, fetthaltige Knochen sind schwerer zersetzbar, als entfettete. Die in Fäulniss begriffene organische Substanz der Knochen begünstigt die Löslichkeit der Knochen-Kalkphosphate. Nach Nessler's Versuchen verhält sich gefällter basisch phosphorsaurer Kalk löslicher in kohlensäurehaltigem Wasser wenn er geglüht, als wenn er noch feucht oder getrocknet war, ein Resultat, welches allen bisherigen Versuchen widerspricht. Das Unlöslichwerden der Phosphorsäure im Boden, selbst im Kalkboden, findet nur langsam statt, so dass eine Verbreitung der gelösten Phosphorsäure des Superphosphats im Boden angenommen werden darf. Krocker operirte mit verdünnter Essigsäure (12,5 Proc.) und fand die Löslichkeit des gefällten basisch phosphorsauren Kalks 27 Mal, die des Kalkphosphats im Knochenmehl 18,6 Mal grösser als die des Kalkphosphats in mineralischen Phosphaten. H. und E. Albert, die ebenfalls mit verdünnter Essigsäure operirten, kamen zu denselben Sätzen, die Voelcker bezüglich der Löslichkeit der verschiedenen Phosphate in Wasser aufstellte. Sie halten die Löslichkeit der Lahnphosphorite für gross genug, dass sie die directe Anwendung derselben als Düngemittel glauben befürworten zu können. Dietrich und König operirten mit kohlensäurehaltigem, in einer zweiten Reihe mit essigsäurehaltigem Wasser (10 Proc. Essigsäure). Die Ergebnisse stimmen mit denen, welche die vorhergehenden Versuche lieferten überein. Die dem Vesuch mitunterzogenen neutralen (2 basisch) phosphorsauren Kalke

zeichneten sich durch eine beträchtlich grössere Löslichkeit vor den Kalkphosphaten des Knochenmehls, des Bakerguanos und der Mineralphosphate aus; namentlich trat diese Eigenschaft bei der Behandlung mit kohlensäurehaltigem Wasser zu Tage. Es ist diesem neutralen phosphorsauren Kalk also entschieden ein höherer Werth beizulegen, als den übrigen Kalkphosphaten. — Das Stassfurther Kalisalzlager steht nicht mehr vereinzelt da. In Kalucz, einer grösseren Saline Galliziens, wurde durch Benedict Marguliks Kalisalz in bedeutender Mächtigkeit entdeckt und auch in Wieliczka ist solches wie Breitenlohner berichtet, gefunden worden. — Velter will die Wirkung des Kochsalzes als Düngemittel durch dessen im Boden unter Mithülfe von stickstoffhaltiger organischer Substanz und Kalkcarbonat erfolgende Umwandlung in salpetersaures Natron erklären. Wir hoben die Schwäche seiner experimentellen Beweisführung hervor. — Peligot tritt der Velter'schen Ansicht entgegen und zeigte durch einen darauf gerichteten Versuch, freilich nicht durch eine mustergiltige Methode, das Kochsalz im Gegentheil die Bildung der Salzsäure im Boden wesentlich verhindert.

In dem zweiten Abschnitte dieses Kapitels »Düngeranalysen«, brachten wir zunächst die Analyse eines nach dem Lenk'schen Desinfectionsverfahren aus Tottenhammer Kloakenwasser erhaltenen Schlammabsatz, ausgeführt von A. Voelker. Dieselbe zeigt, dass dem Düngerabsatz durch die Lenk'sche Masse kein Ballast in beträchtlicher Menge zugeführt wird, dass aber derselbe trotzdem im frischen ungetrockneten Zustande ein kaum nutzbares Material darstellt. — F. Stohmann untersuchte den nach Süvern'scher Methode aus Zuckerfabrik-Schmutzwässern dargestellten Schlamm, welche Analysen zeigen, dass unter den werthbestimmenden Bestandtheilen des Schlammes der Kalk, den man erst hinzuführt, die Hauptmasse des Düngers ausmacht; dass ferner der Düngergewinn die Kosten des Verfahrens wohl nicht zu decken vermag, (die Kostendeckung wurde von anderer Seite behauptet). — Ein wenig günstiges Urtheil lässt sich ebenfalls über nach Mosselmann'schem Verfahren dargestellte Kalkpoudrette abgeben, wie die Analysen solcher von C. Karmrodt bezeugen. — Dagegen sind die Urtheile E. Wolff's, W. Wicke's und F. Stohmann's gleich günstig lautend über die Thon-Dietrich'sche Poudrette aus flüssigen und festen Excrementen. Das Verfahren liefert ein durchaus gleichmässiges Fabrikat von hohem Düngerwerthe. Mit der Herstellung dieser Poudrette ist es jedenfalls gelungen, die Anforderung, welche die Nationalökonomie in der Latrinenfrage stellt, zu erfüllen, nämlich: 1. Erhaltung sämmtlicher düngenden Stoffe für die Landwirthschaft und 2. die Verarbeitung in eine Form, in welcher diese Pflanzennahrungsmittel Transportkosten vertragen, also einen Markt bekommen können, welcher ihren Verkauf unabhängig von localen Verhältnissen macht und es auch gestattet, sie aufzubewahren bis zu den Zeiten, wo die Landwirthschaft Verwendung für dieselben hat. Haben wir nun in der Liernur'schen Ausfuhr-Methode ein Verfahren kennen gelernt, welches den Bedürfnissen der Städte genügt, indem sie eine vollkommene Aufsaugung der Excremente und eine Entfernung derselben aus der Stadt bevor die Stoffe in Fäulniss übergehen und ohne Beeinträchtigung des Comforts gestattet, so glauben wir in der Verbindung des Liernur'schen Ausfuhr- und des Thon-Dietrich-schen Verarbeitungs-Verfahrens ein System bezeichnen zu können, welches vor Allem eine Berücksichtigung Seitens der Städte und Behörden verdient. — Wir erwähnten fernerhin der Verarbeitung von Seeprodukten zu Dünger an der nordwestlichen französischen Küste, über welche Laureau berichtete. Die benutzten Materialien

sind thierischer und pflanzlicher Abstammung und werden in eine transportfähige Masse gebracht. — J. Breitenlohner lieferte eine Analyse von Hofdünger, von Compost aus Abfällen einer Zuckerfabrik. — Schlammproben aus Sedimentärgruben der Zuckerfabriken untersuchten J. Breitenlohner und Th. Becker. Ersterer zeigte auch durch eine Analyse den Werth der Zuckerfabrik-Schmutzwässer, nachdem dieselben die Sedimentärbassins passirt hatten. Letzterer stellte den geringen Verlust an Stickstoff fest, den Schlammpresslinge der Zuckerfabriken beim Aufbewahren erleiden.

A. Völker zeigte durch eine Reihe von Knochen- und Elfenbeinmehl-Analysen, dass auf diesem Gebiete vielfach Betrug verübt wird; namentlich dienen Gyps und vegetabilisches Elfenbein als Verfälschungsmittel. Mehl aus echtem Elfenbein unterscheidet sich seinem chemischen Bestande nach nicht von gutem Knochenmehl. — J. Girard wies im Guano die Gegenwart von einigen Formen Diatomeen nach, die wahrscheinlich an den Fucusarten ihre Wohnstätte hatten, die den Guano liefernden Vögeln zum Nestbau dienten. — C. Karmrodt hat durch die Untersuchung von 46 Proben peruanischen Guano's abermals dargethan, dass der Düngerhandel der Controle der Versuchsstationen und Consumenten dringend bedürftig ist. — Weitere Analysen betrafen: Kalk als Leimsiederei-Abfall, Rückstände von der Fabrikation des Blutlaugensalzes, Gaswasser, Weinhefe-Rückstände von der Wachholdermussfabrikation (sämmtlich von J. Nessler) und den Schlamm, der bei der Fabrikation des Traubenzuckers abfällt (E. Muth). — Ferner brachten wir noch die Analysen eines basaltischen Chausseestaubs von K. Vogt, einer Braunkohlenasche von F. Stohmann, einer Anzahl von Materialien, welche zur Compostbereitung benutzt werden, (Elbeschlamm, Strassenabraum, Kohlenasche etc.) von Jac. Breitenlohner, einiger Kalksorten Sachsen's von G. Wunder und des Dürrenberger Düngesalzes und Düngegypses von A. Stöckhardt.

Literatur.

Der gegenwärtige Standpunkt der Kloakenfrage. Von Dr. Robert Hoffmann. 1868. Prag bei K. Reichenecker.

The Sewage Question by Friederik Charles Krepp. 1867 London, Green and Co.

The Distribution and Agriculturell Use of Town Sewage by William Hope. London 1868.

Ein Versuch in Asnières und Kritik der dort seit einem Jahre versuchten Methode zur Reinigung des Pariser Kloakenwassers. Von Dr. Hubert Grouven. Berlin 1868 bei Wiegandt und Hempel.

Kanalisation oder Abfuhr? Eine Hygienische Studie. Von Rud. Virchow. Berlin bei Georg Reimer 1869.

Schwemmkanäle oder Abfuhr? Eine Frage und Abstimmung von der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Von C. Pieper. Dresden 1869. Verlag der Bach'schen Buchhandlung.

Die Städtereinigung zur Verhütung der steigenden Verunreinigung des Erdbodens unserer Wohnorte als wichtigste Aufgabe der Sanitätspolizei. Von Dr. med. Eigenbrodt. Darmstadt und Leipzig bei Ed. Zernin. 1868.

Die pneumatische Kanalisation beleuchtet mit Rücksicht auf Gesundheitspflege, Land- und Volkswirthschaft. Von Dr. G. Zehfuss. I. Abth. Frankfurt a. M. 1869 bei Voselli.

Das Liernur'sche System. Entfernung und Verwerthung von Abortstoffen, ehe dieselben in Gährung übergegangen sind, zur Beförderung der öffentlichen Gesundheit, der Land- und Volkswirthschaft. Von Philipp Laurin. Prag 1869 bei J. G. Calve.

Gesundheit und Agrikultur oder die Lösung der Latrinenfrage in gemeinschaftlichem Interesse von Stadt und Land. Von Friedrich Thon. Kassel und Göttingen bei Georg H. Wigand 1869.

Praktische Düngerlehre. Von E. Wolff. Berlin bei Wiegandt u. Hempel 1868.

Praktische Düngerlehre. Von Carl Clauss. Nürnberg bei Ebner 1868.

Beiträge zur praktischen Lösung der Düngerfrage von Dr. Max Schulz, Chemnitz bei Ed. Focke 1868.

Die Hülfsdünger in ihrer volks- und privatwirthschaftlichen Bedeutung. Eine gekrönte Preisschrift. Von Dr. J. Au. Heidelberg bei Bassermann.

Die Kalidüngung in ihren Vortheilen und Gefahren. Von Prof. Dr. K. Birnbaum. Berlin bei Wigandt und Hempel 1869.

Ueber das Vorkommen von phosphorsaurem Kalk in der Lahn- und Dillgegend. Von C. A. Stein. Beilage zu Band XVI. der Ztschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preuss. Staate. Mit 3 Tafeln. Berlin b. Ernst und Korn 1868.

Düngungs- und Kultur-Versuche.

Kartoffel-düngungs-versuche.

Kartoffeldüngungsversuche im Jahre 1867, von H. Grouven*). — Im Anschluss an die im vorigen Berichte mitgetheilten Düngungsversuche bei Zuckerrüben theilt der Verf. Versuche mit, welche auf 13 in klimatisch verschiedenen Gegenden gelegenen Wirthschaften, nach völlig gleichem, vom Verf. entworfenen Plane ausgeführt wurden. Die Versuche verfolgen denselben Zweck wie die mitgetheilten Rübendüngungsversuche, nämlich den Zweck: »über den Zusammenhang zwischen Witterung, Boden und Düngung in ihrem Einflusse auf die Quantität und Qualität der Kartoffel-Ernten« Licht zu bringen. Der Verf. stellte dabei folgende Fragen in den Vordergrund:

> Welcher von den drei Factoren der Production der Ernten ist der wichtigere? Welcher fällt bei der Gestaltung der Ernte am wenigsten in's Gewicht? Wie beeinflussen sie sich gegenseitig in ihrer Wirkung? In welchem Zusammenhange erscheinen sie bei den verschiedenen Ernten? Lässt sich ein Ernteresultat rationell deuten, wo einer der drei Factoren unberücksichtigt oder unbekannt geblieben ist?

Dem Zweck gemäss sind die Versuche begleitet von Bodenanalysen und Witterungsbeobachtungen**). Die Parzellen der Versuchsfelder waren parallele, 6 Fuss breite und 800 Fuss lange (=33¹/₃ □Rth.), durch 1 Fuss breite Wege von einander getrennte Bodenstreifen, die sich auf jedem der Versuchsfelder in gleicher Weise aneinander reihten wie in nachstehendem Düngungsplane:

---

*) Neue landw. Ztg. 1868. S. 12—81.

**) Deren Ergebnisse sind Ref. nicht zu Gesicht gekommen.

Düngung für 33½ □Ruthen preuss.

	Gehalt derselben an	Stickstoff Pfd.	Phosphorsäure Pfd.	Kali Pfd.
1.	111,1 Pfd. Kalisalz I.	—	—	13,8
2.	49,4 » Kalisalz III.	—	—	13,3
3.	47,7 » Peru-Guano	6,48	5,72 *)	1,43
4.	Ungedüngt	—	—	—
5.	47,7 Pfd. aufgeschlossener Guano	4,96	4,67	1,10
6.	31,7 » » » + 111,1 Pfd. Kalisalz I.	3,30	3,10	14,5
7.	31,7 » » » + 74,1 » » II.	3,30	3,10	14,3
8.	31,7 » » » + 49,4 » » III.	3,30	3,10	14,0
9.	31,7 » » » + 88,8 rohes Kali-Magnesiasalz	3,30	3,10	14,7
10.	Ungedüngt	—	—	—
11.	26,6 Superphosphat + 26,6 Pfd. schwefelsaur. Ammoniak	5,56	4,97	—
12.	26,6 » + 33,5 » Chilisalpeter	5,36	4,97	—
13.	17,8 » + 17,8 » schwefels. Ammoniak + 49,4 » Kalisalz III.	3,72	3,33	13,4
14.	55,5 Pfd. Superphosphat + 111,1 Pfd. Kalisalz I.	—	10,4	13,8
15.	63,5 » Navassa-Superphosphat + 111,1 Pfd. Kalisalz	—	7,3	13,8
16.	Ungedüngt	—	—	—
17.	16,7 Ctr. Rindviehmist	?	?	?
18.	11,1 » » + 88,8 Pfd. roh. Kali-Magnesiasalz			
19.	11,1 » » + 74,1 » Kalisalz II.			

Die Zusammensetzung der drei Kalisalze war mit folgendem annäherndem Gehalte garantirt:

	Kalisalz I.	Kalisalz II.	Kalisalz III.
Schwefelsaures Kali	25 Proc.	30 Proc.	Chlorkalium 50 Proc.
Schwefelsaure Magnesia	25 »	30 »	20 »
Kochsalz	40 »	30 »	20 »
Diversa	10 »	10 »	10 »
Kali	12,4 » (13,52)	18,4 » (16,2)	27 » (31,55) **)

Die Düngemittel wurden sämmtlich am Tage vor der Knollenlegung breitwürfig ausgestreut. Die Bearbeitung des Bodens im vorhergehenden Herbste war an allen Orten die gleiche, die Bearbeitung im Frühjahr wurde dem Ermessen der einzelnen Wirthschaften überlassen. Die sächsische Zwiebelkartoffel war die Versuchsfrucht und wurde in ganzen, mittelgrossen Knollen gelegt. Jede Parzelle erhielt in 3 Reihen 600 Setzstellen.

*) Beim Rohguano gelten die 5,72 Pfd. Phosphorsäure als unlöslich.

**) Die eingeklammerten Zahlen sind von uns nach dem Gehalte der Salze an $KO.SO_3$, bezw. KCl aus deren Kaligehalt berechnet. Die Grouven'schen Angaben stimmen nicht; entweder sind die für den Kaligehalt oder die für die betreffenden Kaliverbindungen nicht richtig.

Der Stärkemehlgehalt der geernteten Knollen wurde aus dem specifischen Gewichte derselben abgeleitet und dieses nach der Methode von Fr. Schulze ermittelt. Zu jeder Bestimmung dienten 20 Stück Kartoffeln.

Die Gesammt-Resultate*) dieser Versuche, welche sich nur auf die Knollenernte beziehen, sind in nachfolgenden Tabellen enthalten.

1. Erträge der Versuchsfelder ohne Rücksicht auf Düngung.

Ort des Versuchsfeldes	Geognostischer Charakter des Bodens	Uebliche Bezeichnung des Bodens.	Höhenlage über der Nordsee Füsse	Gesammt-Ertrag d. Feldes pro Morgen Ctr.	Stärkegehalt im Durchschnitt aller Parzellen Proc.
Muschten b. Frankfurt a. d. O.	Alluvial-Gebilde. .	In alter Kultur stehender sandiger Lehm . . . . . Untergr. zieml. steif. Lehm	circa 280	129,0	22,3
Schwarz-Costeletz bei Kollin	Zechsteinformation	Mergelboden, der nach der Tiefe hin immer thoniger wird	1350	107,6	21,5
Tost bei Sarnau, Oberschlesien	Kalksteinformation	Milder Lehm mit Kalkstein u. Gerölle im Untergrund	900**)	103,2	19,4
Saabor b. Grünberg	Schwemmland, sandig feink. reich an Trümmern von Feldspath, Hornblende, Glimmer	Lockere, magere Ackerkrume, Untergrund gelb. feiner Kies	207	95,4	?
Parey b. Genthin***)	Angeschwemmter, zieml. ausgewaschener Flusssand . . .	Sandboden von mindestens 2' Tiefe, mit Lehmunterlage	circa 100	94,6	21,2
Aderstedt b. Halberstadt	?	Bruchboden, 1½' mächtige humose Ackerkrume auf weissem Klei	—	85,1	23,5
Klanin bei Danzig	Diluvium	Milder Lehm mit durchlassendem Untergrund .	50—60	83,0*	17,4
Benkendorf b. Salzmünde	Muschelkalk	Leichte, humose wenigbindige Ackerkrume	circa 200	82,2	26,7
Markleeberg b. Leipzig	Diluvial-Gebilde. .	Bis zu 4' Tiefe gleichmäss. sandiger Lehm	circa 400	80,6	19,3
Engelsdorf b. Brühl†) (Rheinpreussen)	Diluvium d. Rheines	Lehmboden bis zu 6—7' Tiefe, dann grober Kies	circa 200	72,9	15,3
Kriechen b. Liegnitz	Diluvial-Sand . . .	Rein. Sandboden m. flacher humushaltiger Ackerkr.	?	46,6	25,4

*) Wir beschränken uns auf deren Mittheilung.

) Ueber der Ostsee. *) Kartoffeln pflegen hier nur mittelmässig zu gedeihen. †) Hier wurde eine andere Kartoffelsorte, eine weisse, verwendet.



2. Verhalten des Düngers auf den verschiedenen Feldern sowohl, als im Ganzen.

Erträge in Pfunden pro $33^1/_2$ □ Ruthen.

	Düngung (wie oben).	Muschten.	Costeletz.	Tost.	Saabor.	Parey.	Aderstedt.	Klanin.	Benkendorf.	Markleeberg.	Brühl.	Krichen.	Summe aller Ernten. Centner
1.	Kalisalz I.	1868	2023	1382	1700	1366	1660	1493	1511	1450	1076	843	163,7
2.	» III.	2027	1901	1663	1837	1626	1520	1388	1497	1512	925	798	166,9
3.	Peruguano	2705	2064	2214	2256	1959	1575	1627	1602	1800	1437	857	200,9
4.	Ungedüngt	2114	1892	1532	1560	1594	1430	1371	1466	1357	1084	606	160,2
5.	Aufgeschl. Guano	2674	2067	2240	1844	2062	1570	1543	1634	1700	1534	886	197,6
6.	» » + Kalisalz I.	2443	2134	2118	1972	1857	1550	1610	1665	1825	1152	1094	194,2
7.	» » + » II.	2393	2152	1984	1678	2017	1545	1486	1674	1630	1223	986	187,7
8.	» » + » III.	2483	2139	2122	1897	2156	1548	1468	1633	1590	1003	805	188,4
9.	» » + Kali-Magnesia	2479	2238	2209	1975	1699	1643	1424	1511	1675	1158	982	189,9
10.	Ungedüngt	2214	1891	1527	1494	1526	1460	1336	1457	1208	1000	522	156,4
11.	Superphosphat + schwefelsaures Ammoniak	2671	1992	2386	1869	2297	1575	1685	1491	1050	1542	885	194,0
12.	» + Chilisalpeter	2681	2017	2172	2228	1985	1550	1590	1490	1560	1560	642	194,7
13.	» + schwefels. Ammon. + Kalis. III.	2525	1954	2205	1544	2045	1538	1555	1501	1290	1384	833	183,7
14.	» + Kalisalz I.	2406	2140	1845	1753	1746	1520	1603	1475	1366	1251	801	179,0
15.	Navassa-Superphosphat + Kalisalz I.	2379	2004	1965	1672	1535	1515	1764	1440	1360	1197	746	175,8
16.	Ungedüngt	2091	1730	1475	1472	1370	1530	1497	1412	Mittel 1492	1055	567	156,9
17.	Rindviehmist	2384	1857	1960	1544	1502	1780	1500	1449		902	821	171,9
18.	» + Kali-Magnesia	2418	1687	1610	1542	1432	1746	1621	1378		1150	838	169,1
19.	» + Kalisalz II.	2316	1857	1651	1625	1413	1620	1583	1537		1176	829	171,0

3. Einfluss der Düngung auf den Stärkegehalt. Stärkemehlgehalt in Procenten.

Düngung (wie oben).	Benkendorf.	Krichen.	Aderstedt.	Muschten.	Costeletz.	Parey.	Markleeberg.	Tost.	Klanin.	Brühl.	Procent Stärke im Durchschnitt.
1. Kalisalz I.	24,8	21,1	23,7	21,1	20,8	18,7	16,5	17,2	17,6	12,7	19,4
2. » III.	25,8	22,4	24,0	21,0	20,4	20,3	18,4	18,2	17,2	14,9	20,3
3. Peruguano	28,0	26,9	24,0	26,5	21,8	24,0	17,6	22,3	18,9	16,8	22,6
4. Ungedüngt	28,5	27,0	24,3	24,0	22,3	23,5	21,8	22,0	19,2	16,9	22,9
5. Aufgeschl. Guano	28,9	27,5	23,5	24,2	21,5	23,0	21,9	22,2	19,4	17,5	23,0
6. » » + Kalisalz I.	25,2	25,7	24,5	21,5	20,8	21,8	16,8	18,4	16,8	13,3	20,5
7. » » + » II.	25,4	27,7	23,5	20,6	20,6	19,6	20,1	18,4	16,6	14,0	20,6
8. » » + » III.	26,0	26,2	23,5	21,8	20,6	19,4	22,3	18,2	16,5	15,2	21,0
9. » » + Kali-Magnesia	25,7	25,7	22,5	20,8	20,7	22,8	22,8	16,8	16,5	13,1	20,7
10. Ungedüngt	28,9	27,2	24,7	22,8	22,5	23,0	21,6	22,0	17,6	16,1	22,6
11. Superphosphat + schwefelsaures Ammoniak	28,7	26,5	24,4	22,8	21,0	23,0	22,3	22,7	17,6	17,2	22,6
12. » + Chilisalpeter	27,8	25,0	24,0	22,9	21,2	20,1	20,6	22,3	17,5	17,1	21,8
13. » + schwefels. Ammoniak + Kalisalz III.	25,5	22,3	23,2	21,1	22,3	20,1	19,1	18,4	17,2	13,4	20,2
14. » + Kalisalz I.	24,6	24,9	23,5	(20,8)	22,3	18,4	18,0	15,6	15,6	14,7	19,8
15. Navassa-Superphosphat + Kalisalz I.	24,2	25,2	23,0	20,3	21,8	17,8	16,6	16,1	15,4	12,2	19,2
16. Ungedüngt	28,6	27,2	24,5	24,5	23,0	21,8	21,1	22,7	17,6	17,7	22,8
17. Rindviehmist	28,5	26,7	24,6	25,2	24,0	22,3	21,2	20,8	18,4	16,4	22,8
18. » + Kali-Magnesia	26,0	24,2	24,0	20,6	20,7	22,3	18,9	17,3	17,6	15,2	[illegible]
19. » + Kalisalz II.	26,0	22,5	23,7	20,4	20,6	20,4	27,8	17,2	17,7	16,6	20,2
Im Mittel der 19 Parzellen:	26,7	25,4	23,8	22,8	21,5	21,2	19,8	19,4	17,4	15,3	—

Wir vermissen bis jetzt eine Diskussion der Zahlen durch den Verf. — Wenn wir eine Antwort auf die oben gestellten Fragen aus diesen Zahlen herauslesen sollen, so wird sie etwa lauten müssen: Witterung und Boden zusammengefasst, sind ein viel wichtigerer Faktor der Ernteproduktion als die Düngung, sowohl in Bezug auf Quantität, als auf Qualität. Der Einfluss von Witterung und Boden auf die Ernteproduktion war so gross, dass die Ertragsmenge zwischen 129 Ctr. und 46,6 Ctr. Knollen pro Morgen, die Qualität der Ernte zwischen 26,7 Proc. und 17,4 Proc. Stärkemehl schwankte, Differenzen, wie sie durch die Düngung nicht im Entferntesten erreicht werden. Was die Wirkung des Düngers anbetrifft, so ist eine Vermehrung der Erntemasse zu constatiren ausser in den Fällen (Parz. 1 und 2), wo nur Kalisalze als Düngung verwendet wurden. Ein Einfluss der Düngung auf die Qualität der Knollen ist deutlich bei der Kalidüngung ersichtlich, freilich ein ungünstiger. Nicht nur im Durchschnitt aller Versuchsfelder, sondern fast bei jedem einzelnen Versuchsfelde ist derselbe nachzuweisen, wir beschränken uns darauf dies für die Durchschnittszahlen zu thun. Es betrug der procentische Stärkemehlgehalt:

a) bei den ungedüngten Parzellen . . . 22,9 22,6 und 22,8 Proc.
» Kalisalz I. . . . . 19,4 } also circa 3 Proc. weniger,
» » III. . . . . 20,3 } als bei unged.

b) bei aufgeschlossenem Guano . . . . 23,0 Proc.
» » » + Kalisalz I. 20,5 } also circa 2,5 Proc. weniger
» » » + » II. 20,6 } als bei Guanodüngung
» » » + » III. 21,0 } allein.
» » » + Kalimagnesia 20,7

c) bei reiner Mistdüngung . . . 22,8
» Mistdüngung + Kalimagnesia 20,7 } also circa 2—2½ Proc. weniger, als
» » + Kalisalz II. . 20,2 } bei reiner Mistdüngung.

Kalidüngung bei Kartoffeln.

Versuche über die Rentabilität und zweckmässige Form der Kalidüngung bei Kartoffeln. Von N. B. Winters*) Dieselben wurden auf einem hoch aber nicht günstig belegenen, mittelmässigen Sandboden angestellt. Im November 1867 wurde das Land circa 8" tief rajolt, Anfangs April 1868 stark abgeeggt, Ende April wurde der Dünger flach untergepflügt und dann sofort die Kartoffel (sächsische Zwiebel) gepflanzt. Im Juni wurden die Kartoffeln geeggt und später nach und nach schwach angehäufelt. Die Ernte wurde am 5. October beschafft. Die Witterung war wie überall der Vegetation auf hoch und trocken gelegenen Grundstücken sehr nachtheilig. Von Anfangs Mai bis Mitte August hat es nur an 15 Tagen geregnet, und regelmässig waren es nur einzelne Regenschauer. Die Feuchtigkeit des Bodens war auf 2½ Fuss Tiefe beim Legen und Ernten der Kartoffeln circa 14 Proc., Anfangs Juni 9 Proc. und am 1. August 8 Proc. Die Krankheit zeigte sich bereits im Juli am Kraute, aber nur auf den stark gedüngten Parzellen waren die Knollen bedeutend krank. Die Versuche wurden auf Veranlassung Grouven's ausgeführt.

*) Landw. Wochenbl. für Schleswig-Holstein. 1868. S. 331.

Düngung für die Parzelle von $34^{2}/_{5}$ prss. □ Ruthen.	Düngungskosten pr. Morg. Thlr.	Ernte an Knollen pr. Morg.*) Pfd.	Mehrertrag über Ungedüngt Pfd.	Differenz zwischen den Kosten der Düngung und dem Geldwerth des Mehrertrags**) Thlr.	Sgr.
1. 40,5 Pfd. Bakerguano-Superphosphat mit 19 Proc. lösl. Phosphorsäure . .	6	2280	1220	+ 2	4
2. 40,5 Pfd. do., 30 Pfd. schwefelsaures Kali von 70 Proc. (chlorfrei)	11	2920	1860	+ 1	12
3. 40,5 Pfd. do., 30 Pfd. reine schwefelsaure Kalimagnesia mit 29 Proc. Kali	$10^{1}/_{2}$	2310	1250	— 2	5
4. Ungedüngt	—	1125	—	— -	—
5. 40,5 Pfd. Bakerguano-Superphosphat + 30 Pfd. Chlorkalium von 90 Proc.	7	2010	950	— -	20
6. 40,5 Pfd. do., + 30 Pfd. Chlornatr. reines	9	2120	1060	— 1	28
7. 40,5 Pfd. do., + 30 Pfd. reine entwässerte schwefelsaure Magnesia . .	9	2010	950	— 2	20
8. 40,5 Pfd. do., + 30 Pfd. rein entwässertes Chlormagnesium	12	3040	1980	+ 1	6
9. 26 Pfd. do., + 25,8 Pfd. reines schwefelsaures Ammoniak	12	4270	3210	+ 9	12
10. Ungedüngt	—	1050	—	— -	—
11. 26 Pfd. Bakerguano-Superphosphat + 34,0 Pfd. Chilisalpeter von 95 Proc.	12	4020	2960	+ 7	22
12. 26 Pfd. do., + 19,5 Pfd. Kalisalpeter von 95 Proc.	12	3180	2120	+ 2	4
13. 49,3 Pfd. aufgeschlossener Peruguano	12	3120	2060	+ 1	22
14. 32,9 Pfd. do., + 16,9 Chilisalpeter . .	12	3000	1940	+ -	28
15. 2300 Pfd. halbvergohrener Rindviehmist à 100 Pfd. 3 Sgr.	12	3410	2350	+ 3	20
16. Ungedüngt	—	1005	—	— -	—
17. 2300 Pfd. halbvergohrener Mist + 17,2 Pfd. schwefels. Kali v. 70 Proc.	15	3080	2020	— 1	16
18. 49,3 Pfd. aufgeschlossener Peruguano + 17,2 Pfd. schwefelsaures Kali . . .	15	3950	2890	+ 4	8
19. 49,3 Pfd. do., + 28,7 Pfd. schwefelsaure Magnesia	15	3340	2280	+ -	6
20. 70 Pfd. fermentirtes Knochenmehl von Wilhelmsburg	13	2230	1170	— 5	6

Der Versuchsansteller giebt keine weiteren Erläuterungen seiner Ertragswägungen; wir haben, um den Leser die Ergebnisse etwas zu veranschaulichen, die zwei letzteren Rubriken beigefügt.

Düngungsversuche mit Kalisalzen bei der Zuckerrübe.

Ueber den Einfluss der Kalisalze auf die Vegetation der Zuckerrübe, von F. Stohmann***). Die hierauf bezüglichen Düngungsversuche sollen eine längere Reihe von Jahren fortgesetzt werden; sie sind

*) Von uns aus den Ernteangaben pro Parzelle durch Multiplikation mit 5 berechnet.

**) 100 Pfd. Kartoffeln = $^{2}/_{3}$ Thlr.

***) Zeitschr. f. Rübenzucker-Industrie. 1869. S. 273 und Zeitschr. des landw. Centralvereins f. d. Pr. Sachsen. 1869. S. 137.

1866 begonnen worden und theilte der Verf. die Ergebnisse der Versuche in den ersten drei Jahren mit. Sie sollen zur Lösung folgender Fragen einen Beitrag liefern:

1. Ist es möglich, bei einem vollen Ersatz der durch die Ernten dem Boden entzogenen Bestandtheile, tief wurzelnde Pflanzen, speciell Zuckerrüben, entweder jährlich, oder doch in ganz kurzen Zwischenräumen auf einander folgen zu lassen, ohne dass der Boden die unter dem Namen der Rübenmüdigkeit bekannten Eigenschaften annimmt.

2. Bei dem hohen Gehalt der Zuckerrüben an Kali ist es wichtig die Form zu kennen, in welcher dasselbe dem Boden am zweckmässigsten zu geben ist, zu wissen, wie die Wirkung auf Quantität des Ertrages und Qualität der Ernte ausfällt, wenn das Kali in Form von Chlorkalium oder als schwefelsaures Kali gegeben wird.

3. Da das Chlorkalium ebenso wie das schwefelsaure Kali in chemisch reinem Zustande einen zu hohen Handelswerth haben, um sie praktisch verwenden zu können, so ist festzustellen, welchen Einfluss die regelmässigen Begleiter der Kalisalze in den Fabrikprodukten, das Kochsalz und die schwefelsaure Magnesia, sowohl für sich, als im Gemisch mit den Kalisalzen auf Quantität und Qualität der Ernte ausüben.

4. Das Chlorkalium wie das schwefelsaure Kali werden, indem sie sich in der Bodenfeuchtigkeit lösen, von den Bestandtheilen der Ackerkrume zersetzt, wobei das Kali unlöslich wird, während das Chlor und die Schwefelsäure der Kalisalze sich mit anderen Bestandtheilen der Ackerkrume verbinden. Da nun von vielen Seiten angenommen wird, was freilich noch der Bestätigung bedarf, dass die Qualität der Rüben abhängig sei von den im löslichen Zustande im Boden vorhandenen Salzen, so ist nachzuweisen, ob der Salzgehalt der Rüben ein anderer werde, wenn die Salze kürzere oder längere Zeit vor der Vegetation der Rüben in den Boden gebracht werden.

5. Frühere Untersuchungen von Stammer hatten nachgewiesen, dass Zuckerrüben auf demselben Felde und genau unter denselben Verhältnissen gewachsen, nicht unerhebliche Differenzen in der Zusammensetzung ihrer Säfte zeigten. Diese Beobachtung ist weiter zu verfolgen, denn wenn sie sich bestätigt, so muss daraus gefolgert werden, dass die Resultate aller solcher früheren Versuche, bei denen nach den Analysen von wenigen beliebig gegriffenen Exemplaren Schlüsse auf die Wirkung der zu prüfenden Dünger gezogen wurden, vollständig illusorisch seien, da bei einer geringen Anzahl von Exemplaren der Einfluss des einzelnen Individuums viel zu bedeutend ist, als dass man auch nur annähernd richtige Folgerungen aus solchen Beobachtungen ableiten könnte.

6. Bei kleinen Parzellen muss sich der Ertrag wesentlich nach der Zahl der zur Entwicklung gelangten Pflanzen-Individuen richten. Bei früheren Versuchen ist nach Anzahl der Fehlstellen der Ertrag einer Korrektion unterworfen und darnach der wahrscheinliche, durch die Düngung hervorgebrachte Ertrag berechnet worden. Dabei ist ausser Acht geblieben, dass die die Fehl-

stellen umstehenden Pflanzen, weil sie mehr Raum zur Entwicklung fanden, sich üppiger entwickeln und mehr als das Normale an Pflanzensubstanz produciren mussten. Es ist daher festzustellen, wie weit die Höhe der Erträge parallel geht mit der Zahl der auf einem gegebenen Raum gewachsenen Pflanzen.

Die Versuche wurden und werden auf einem Felde von geringer Neigung angestellt. Der Boden ist ein Diluviallehm von sehr feinkörniger gleichmässiger Beschaffenheit, bei dem bis zu einer Tiefe von 2½ Fuss Humusbeimengungen zu erkennen sind. Der Untergrund unterscheidet sich bis zu einer Tiefe von 6 Fuss nur durch mangelndem Humus von der Ackerkrume. Nur in der nordöstlichen Ecke des Feldes konnte in einer Tiefe von 3 Fuss eine kalkführende Schicht aufgefunden werden. Die Analyse des Bodens (Auszug mit kalter concentrirter Salzsäure nach E. Wolff's Entwurf) ergab folgendes Resultat:

		Ackerkrume*)		Untergrund**)	
Glühverlust (organische Substanz und gebundenes Wasser)		3,618		3,667	
In Salzsäure löslich		3,542		4,471	
	Darin Kieselsäure		0,128		0,132
	Thonerde		0,764		1,192
	Eisenoxyd		2,030		2,317
	Manganoxyd		0,011		0,049
	Kalk		0,252		0,379
	Magnesia		0,141		0,176
	Kali		0,106		0,116
	Natron		0,019		0,031
	Schwefelsäure		0,029		0,026
	Phosphorsäure		0,058		0,037
	Chlor		0,004		0,016
	Kohlensäure		0,000		0,000
In Salzsäure unlöslich***)		92,180		92,122	
	Darin in Soda lösliche Kieselsäure		3,801		4,242
	Durch conc. Schwefelsäure zersetzbare Silikate		8,429		9,995
	Sand		79,950		77,885
	Stickstoff		0,074		0,051

Das ganze Feld wird für die Zuckerrübenernte jedesmal pro Morgen mit einer Mischung von 2 Ctr. Bakerguano-Superphosphat und 1 Ctr. aufgeschlossenem Peruguano gedüngt. Ein Theil des Feldes erhält weiter nichts; der andere in Parzellen zerlegte Theil erhielt noch die zu prüfenden Salz-

*) Bis zu 1 Fuss Tiefe.

**) Von 2 bis 3 Fuss Tiefe.

***) Nach Abzug der ungelösten organischen Substanz.

düngungen. Ersterer nicht mit Salz gedüngte Theil wird als »Ungedüngt« bezeichnet werden.

Nach der ermittelten Zusammensetzung der Salze erhielten die einzelnen Parzellen in der Düngung pro Morgen an Kalium, Natrium, Magnesium, Chlor und Schwefelsäure (SO_3):

Parzelle No.	Düngung pro Morgen.	In der Düngung Pfunde: Kalium	Natrium	Magnesium	Schwefelsäure	Chlor
1	500 Pfd. Abraumsalz	48	31	39	39	178
2	80 » Chlorkalium, 93 » Chlornatrium, 190 » Bittersalz	36	38	19	65	89
3	62 » Chlornatrium	—	23	—	2	35
4	80 » Chlorkalium	36	4	—	—	37
5	93 » schwefelsaures Kali	41	1	—	43	—
6	46,5 » schwefelsaures Kali, 40, » Chlorkalium	38	2	—	21	18
7	23 » schwefelsaures Kali, 60 » Chlorkalium	37	3	—	11	28
8	93 » schwefelsaures Kali, 62 » Chlornatrium	41	24	—	45	35
9	93 » schwefelsaures Kali, 93 » Chlornatrium	41	35	—	46	52
10	93 » schwefelsaures Kali, 93 » Chlornatrium, 190 » Bittersalz	41	35	19	108	52

Ueber die Einrichtung des Versuchsfeldes ist Folgendes zu merken:

Die zehn mit Salz gedüngten, je 22,14 □Ruthen grosse Parzellen liegen in einer Reihe neben einander, sind aber durch 0,2 Ruthen breite Wege von einander getrennt. Zu beiden Seiten der gedüngten Parzellen ist ein 35 Ruthen langer und 1 Ruthe breiter Streifen ungedüngt gelassen (d. h. ohne Salzdüngung). In Folge ist dieses Feld mit A, von den beiden ungedüngten Streifen der östlich von den gedüngten Stück liegende mit a, der westlich davon liegende mit b bezeichnet. Im zweiten Jahre schien es wünschenswerth, das Versuchsfeld um das Doppelte zu vergrössern, um alle Versuche zweimal ausführen zu können. Der westlich neben dem Felde A liegende Acker, der genau zu demselben Versuch bei Kartoffeln gedient hatte, wurde unter Beibehaltung derselben Eintheilung hinzugezogen. Auch dieses Feld, B, hatte zu seinen beiden Seiten je einen Streifen von 1 Ruthe Breite ungedüngt, so dass nun 4 ungedüngte Streifen vorhanden waren, von denen die beiden dem Felde B angehörigen als c und d bezeichnet werden. Im ersten Jahre wurden die beiden langen ungedüngten Streifen in je 10 Parzellen à 3,5 □ Ruthen getheilt. Im zweiten Jahre blieben die 4 Längsstreifen ungetheilt. Im dritten Jahre wurde eine, von da ab unverändert beizubehaltende Abänderung in der Eintheilung vor-

genommen, derart, dass von den Streifen a und d je 3 Parzellen von 10 □R. abgetheilt und durch Vereinigung der Streifen b und c nochmals 8 Parzellen à 10 □ Ruthen gebildet wurden.

Erstes Versuchsjahr 1866.

Das Feld (A) hatte zuletzt Hafer getragen und lag als Stoppel seit der Ernte 1865 unbearbeitet. Die Ackerung und das Eggen fanden im März statt; das Düngen und Säen Ende April. Gehackt wurde viermal. Die Vegetation verlief durchaus normal.

Die auf 1 preuss. Morgen berechneten Ernteerträge sind in der Weise zusammengestellt, dass die der gedüngten Parzellen in der Mitte stehen, und dass die Erträge der beiderseitig liegenden nicht mit Salz gedüngten Parzellen daneben gestellt sind.

Feld A.

a. Ungedüngt. Ertrag in Ctr.	Parzelle No.	Art der Düngung.	Ertrag in Ctr.	b. Ungedüngt. Ertrag in Ctr.
150,7	5	93 Pfd. schwefelsaures Kali	145,8	161,1
150,2	4	80 » Chlorkalium	142,9	156,9
149,2	6	46,5 » schwefelsaures Kali 40 » Chlorkalium	143,7	126,0
128,9	7	23 » schwefelsaures Kali 60 » Chlorkalium	133,9	113,2
119,1	3	62 » Chlornatrium	131,8	162,0
138,9	8	62 » Chlornatrium 93 » schwefelsaures Kali	140,7	130,6
122,3	9	93 » Chlornatrium 93 » schwefelsaures Kali	132,4	124,7
151,1	10	93 » Chlornatrium 93 » schwefelsaures Kali 190 » Bittersalz	163,8	135,8
162,0	2	80 » Chlorkalium 93 » Chlornatrium 190 » Bittersalz	134,4	159,6
151,6	1	500 » Abraumsalz	143,2	144,9

In wie weit die Erträge durch die Zahl der Pflanzen, beziehungsweise die Fehlstellen beeinflusst werden, lehrt ein Vergleich der unmittelbaren vorstehenden Erträge mit dem Bestande an Pflanzen, der pro Quadrat-Ruthe folgender war:

Nummer der Parzelle	Ungedüngt a.	(Erträge)	Gedüngt	Ungedüngt b.
5	100		107	114
4	105		110	112
6	100		108	104
7	96	(129 Ctr.)	112	95
3	97		111	117
8	108		118	107
9	109	(122 Ctr.)	115	106
10	96	(151 Ctr.)	110	98
2	108		—	109
1	98		—	111

Der Verf. fügt hinzu:

Es folgt hieraus, dass die Zahl der auf einer gegebenen Fläche gewachsenen Pflanzen nur bedingungsweise auf die Höhe der Erträge influirt. Die oben unter 6. gestellte Frage ist daher dahin zu beantworten, dass die Höhe der Erträge nicht parallel geht mit der Zahl der auf dem betreffenden Raume gewachsenen Pflanzen, dass also eine Korrektion nach was immer für einer Gleichung, für die Fehlstellen nicht zulässig ist. Mit dieser Erkenntniss fällt aber auch jede sichere Beurtheilung des Resultates zu Boden, denn wenn 20 ganz gleichbehandelte Parzellen Erträge von allen möglichen Grössen geben können, Erträge, die auf diesen 20 Parzellen schwanken von 113 bis 162 Ctr., so müssen wir nothwendiger Weise folgern, dass auch die Erträge der gedüngten Parzellen (deren Schwankungen der Erträge sich nur in den Grenzen von 132 bis 164 Ctr. bewegen), ebenso wie auf den ungedüngten, von Einflüssen beherrscht werden, deren Ursache zu erkennen wir nicht vermögen. Dieselbe Erscheinung finden wir in allen späteren Jahren wieder; sie ist die schlagendste Kritik für die Bedeutung der einjährigen Düngungsversuche auf kleinen Parzellen, sie lehrt uns wie irrig eine Schlussfolgerung aus solchen Versuchen ausfallen kann, welche Nachtheile dadurch herbeigeführt werden können, wenn man auf das zufällige Resultat die Basis von Rentabilitätsberechnungen gründet und wie bedeutungslos die aus solchen Versuchen abgeleitete Reklame für diesen oder jenen Dünger ist.

Zur Erörterung der Frage 5 wurden von jeder Parzelle eine möglichst grosse Anzahl Rüben einzeln untersucht und zwar wurden solche Rüben ausgewählt, die in Bezug auf ihre Grösse möglichst den Durchschnitt der auf dem Felde gewachsenen repräsentirten. Die analytischen Arbeiten umfassen: Bestimmung des specifischen Gewichts des Saftes, Zuckerbestimmung, Trockensubstanz der Rübe, in letzterer, nach dem Verbrennen, Chlor und an Kohlensäure gebundenes Alkali. (Sie wurden ausgeführt von Lehde, Baeber, Jablonski),

Von den ungedüngten Parzellen wurden die sich entsprechenden Parzellen a. und b. gemeinschaftlich behandelt. — Die Resultate der Untersuchung jeder einzelnen Rübe mitzutheilen fehlt hier der Raum, wir müssen uns darauf beschränken, die Resultate in gedrängter Uebersicht zu geben.

Gedüngte Parzellen.

Düngung pro Morgen.		Trockensubstanz des Saftes. Proc.	Zuckergehalt. Vol.-Proc	Zuckergehalt. Gew.-Proc.	Nichtzucker. Proc.	Trockensubstanz der Rübe. Proc.	Chlorkalium. Proc.	Kali. Proc.	Verhältniss von 100 Zucker : x Nichtzucker.
Parzelle V.									
93 Pfd. schwefels. Kali	Durchschnitt d. Parz.	16,79	15,93	14,89	1,90	19,39	0,083	0,203	13
	Maximal-Gehalte . .	19,83	18,88	17,44	2,79	22,05	0,152	0,280	
	Minimal-Gehalte . .	11,45	10,01	9,56	1,02	13,66	0,019	0,089	
Parzelle IV.									
80 Pfd. Chlorkalium .	Durchschnitt d. Parz.	17,25	16,09	15,00	2,25	19,32	0,150	0,182	15
	Maximal-Gehalte . .	20,17	19,42	17,91	5,02	22,18	0,246	0,268	
	Minimal-Gehalte . .	13,99	10,79	10,20	0,87	16,02	0,049	0,105	
Parzelle VI.									
46,5 Pfd. schwefels. Kali	Durchschnitt d. Parz.	17,21	16,22	15,14	2,07	19,33	0,138	0,183	14
40 » Chlorkalium	Maximal-Gehalte . .	18,61	17,56	16,37	2,68	20,38	0,211	0,252	
	Minimal-Gehalte . .	15,39	14,08	13,24	1,38	17,67	0,078	0,093	
Parcelle VII									
23 Pfd. schwefels. Kali	Durchschnitt d. Parz.	16,63	15,27	14,28	2,35	18,89	0,171	0,173	16
60 » Chlorkalium .	Maximal-Gehalte . .	19,72	18,79	17,36	3,61	21,39	0,262	0,214	
	Minimal-Gehalte . .	13,87	12,35	11,69	1,65	16,51	0,106	0,130	
Parzelle III.									
62 Pfd. Kochsalz . . .	Durchschnitt d. Parz.	17,43	16,45	15,33	2,10	19,59	0,157	0,192	14
	Maximal-Gehalte . .	20,05	19,06	17,59	2,89	22,82	0,259	0,234	
	Minimal-Gehalte . .	13,53	12,59	11,93	1,02	15,98	0,034	0,127	
Parzelle VIII.									
93 Pfd. schwefels. Kali	Durchschnitt d. Parz.	16,14	15,20	14,25	1,88	18,62	0,157	0,172	13
62 » Kochsalz . .	Maximal-Gehalte . .	18,15	17,32	16,15	2,86	19,87	0,244	0,221	
	Minimal-Gehalte . .	13,53	12,64	11,98	0,47	15,80	0,061	0,124	
Parzelle IX.									
93 Pfd. schwefels. Kali	Durchschnitt d. Parz.	15,91	14,83	13,92	1,99	18,60	0,201	0,179	14
93 » Kochsalz . . .	Maximal-Gehalte . .	18,38	17,39	16,16	2,51	21,95	0,329	0,264	
	Minimal-Gehalte . .	13,53	11,63	11,02	1,56	16,07	0,115	0,131	
Parzellle X.									
93 Pfd. schwefels. Kali	Durchschnitt d. Parz.	15,70	15,60	14,65	1,12	18,57	0,142	0,152	8
93 » Kochsalz . . .	Maximal-Gehalte . .	17,69	17,75	16,55	2,03	20,66	0,255	0,222	
93 » Bittersalz . . .	Minimal-Gehalte . .	13,07	11,63	11,04	0,89	15,79	0,076	0,084	
Parzelle II.									
80 Pfd. Chlorkalium	Durchschnitt d. Parz.	16,17	15,41	14,43	1,74	18,59	0,195	0,189	12
93 » Kochsalz . . .	Maximal-Gehalte . .	19,49	18,61	17,21	2,54	21,28	0,358	0,280	
93 » Bittersalz . . .	Minimal-Gehalte . .	13,07	12,11	11,50	1,04	14,55	0,083	0,094	
Parzelle I.									
500 Pfd. Abraumsalz .	Durchschnitt d. Parz.	17,45	16,23	15,13	2,31	19,25	0,270	0,206	15
	Maximal-Gehalte . .	21,55	20,14	18,48	3,07	23,68	0,513	0,309	
	Minimal-Gehalte . .	15,39	13,96	13,14	1,09	15,88	0,116	0,143	

Ungedüngte Parzellen.

Ungedüngt.		Trocken-substanz des Saftes.	Zucker-gehalt. Vol.-	Zucker-gehalt. Gew.-	Nicht-zucker.	Trocken-substanz der Rübe.	Chlor-kalium.	Kali.	Verhältniss von 100 Zucker : x Nichtzucker.
		Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	
Parzelle V.									
93 Pfd. schwefels. Kali	Durchschnitt d. Parz.	15,38	14,81	13,93	1,45	18,40	0,075	—	10
	Maximal-Gehalte . .	16,77	16,79	15,70	3,07	20,67	0,138	—	
	Minimal-Gehalte . .	13,99	12,05	11,38	0,38	17,66	0,023	—	
Parzelle IV.									
80 Pfd. Chlorkalium .	Durchschnitt d. Parz.	15,46	14,42	13,56	1,90	18,60	0,089	0,197	14
	Maximal-Gehalte . .	17,23	16,36	15,34	2,78	19,73	0,203	0,238	
	Minimal-Gehalte . .	13,53	12,04	11,42	0,74	16,08	0,051	0,156	
Parzelle VI.									
46,5 Pfd. schwefels. Kali	Durchschnitt d. Parz.	14,72	14,33	13,50	1,59	18,12	0,059	0,166	12
40 » Chlorkalium .	Maximal-Gehalte . .	15,85	17,50	16,46	3,51	21,06	0,092	0,236	
	Minimal-Gehalte . .	13,07	10,07	9,56	0,71	14,36	0,017	0,090	
Parzelle VII.									
23 Pfd. schwefels. Kali	Durchschnitt d. Parz.	15,77	14,89	13,97	1,80	18,19	0,077	—	13
60 » Chlorkalium .	Maximal-Gehalte . .	17,92	18,16	16,90	2,85	19,73	0,178	—	
	Minimal-Gehalte . .	13,53	12,64	11,98	1,02	15,32	0,013	—	
Parzelle III.									
62 Pfd. Kochsalz . . .	Durchschnitt d. Parz.	16,50	15,84	14,83	1,67	19,03	0,082	0,168	11
	Maximal-Gehalte . .	17,92	17,27	16,08	1,99	21,52	0,126	0,221	
	Minimal-Gehalte . .	15,14	14,87	13,99	1,14	17,15	0,025	0,130	
Parzelle VIII.									
93 Pfd. schwefels. Kali	Durchschnitt d. Parz.	15,49	14,56	13,68	1,82	18,25	0,095	—	13
62 » Kochsalz . . .	Maximal-Gehalte . .	17,23	17,27	16,12	2,94	20,49	0,138	—	
	Minimal-Gehalte . .	12,35	10,73	10,22	1,09	13,37	0,054	—	
Parzelle IX.									
93 Pfd. schwefels. Kali	Durchschnitt d. Parz.	15,63	15,57	14,63	1,37	18,13	0,071	—	9
93 » Kochsalz	Maximal Gehalte . .	17,69	18,43	17,18	2,31	19,09	0,113		
	Minimal-Gehalte . .	13,18	13,00	12,31	0,51	15,66	0,048		
Parzelle X.									
93 Pfd. schwefels. Kali	Durchschnitt d. Parz.	16,39	15,52	14,51	1,88	18,48	0,065	—	13
93 » Kochsalz . . .	Maximal-Gehalte . .	18,80	19,06	17,68	2,75	20,38	0,140	—	
93 » Bittersalz . . .	Minimal-Gehalte . .	13,76	11,63	11,01	0,80	15,32	0,042	—	
Parzelle II.									
80 Pfd. Chlorkalium .	Durchschnitt d. Parz.	15,11	14,50	13,64	1,84	17,86	0,089	0,171	13
93 » Kochsalz . . .	Maximal-Gehalte . .	17,00	17,68	16,60	2,87	20,39	0,140	0,229	
93 » Bittersalz . . .	Minimal-Gehalte . .	12,83	11,75	11,12	0,64	15,53	0,050	0,109	
Parzelle I.									
500 Pfd. Abraumholz .	Durchschnitt d. Parz.	15,07	13,91	13,09	1,98	16,87	0,101	0,224	15
	Maximal-Gehalte . .	17,00	16,67	15,57	2,77	17,91	0,149	0,255	
	Minimal-Gehalte . .	13,53	12,64	11,98	1,43	15,14	0,073	0,189	
Mittel der Durchschnitte . . . . . . (aus 160 Einzelbestimmungen)		15,55	14,83	13,93	1,73	18,19	0,080	—	12
Maximal-Gehalte		18,80	19,06	17,68	3,51	21,52	0,203	0,255	
Minimal-Gehalte		12,35	10,07	9,56	0,38	13,37	0,013	0,090	

Noch crassere Differenzen als in den Erträgen treten in den Resultaten dieser Analysen hervor, welche zeigen, wie ungemein verschieden die Zusammensetzung der unter ganz gleichen Verhältnissen gewachsenen Pflanzen-Individuen sein kann. Es bestätigt sich hiernach die Richtigkeit der Stammer'schen Beobachtung und es ergiebt sich die Nothwendigkeit um zu möglichst richtigen Angaben über die Zusammensetzung der unter verschiedenen Einflüssen gewachsenen Rüben zu gelangen, dass man eine sehr grosse Zahl von Exemplaren gemeinschaftlich analysirt.

Vergleicht man den Durchschnitt aller 10 Durchschnitte der ungedüngten Parzellen mit den Durchschnitten der mit Salzen gedüngten Parzellen, so finden wir bei letzteren für den Zucker auf allen, mit Ausnahme der 9ten, Parzellen einen höheren Gehalt, als auf den ungedüngten; ein Einfluss der Salze ist daher nicht zu verkennen. Während der Durchschnitt aller ungedüngten 13,93 Proc. Zucker giebt, zeigen die gedüngten fast nur Zahlen, die sich zwischen den Werthen von 14,5 und 15,3 Proc. bewegen. Auffallend ist die Wirkung des Kochsalzes und des rohen Abraumsalzes; beide haben ausserordentlich zuckerreiche Rüben geliefert.

Der Chlorgehalt der Rübe wird in gewissem Masse von dem Chlorgehalte der Düngung influirt:

	Chlorgehalt der Düngung	Chlorkalium im Safte (Procente)		
Parzelle	Pfunde pro Morgen	Durchschnittsgehalt	Minimalgehalt	Maximalgehalt
—	(Ungedüngt)	0,080	—	—
5	(Schwefelsaures Kali)	0,083	—	—
6	18	0,138	0,078	0,211
7	28	0,171	0,106	0,262
3	35	0,157	0,034	0,259
8	35	0,157	0,061	0,244
4	37	0,150	0,049	0,246
9	52	0,201	0,115	0,329
10	52	0,142	0,076	0,255
2	89	0,195	0,083	0,358
1	178	0,270	0,116	0,513

Obwohl im Allgemeinen eine Abhängigkeit des Chlorgehalts des Rübensaftes von dem der Düngung nicht zu verkennen ist, so findet doch auch hier keine Regelmässigkeit statt. Auf einem Boden, der in der Düngung 35—37 Pfd. Chlor bekommen hat, können Rüben wachsen, deren Chlorgehalt der Säfte nicht höher ist, als der solcher Rüben, denen in der Düngung gar kein Chlor zugeführt worden. Mehr abhängig ist der Maximalgehalt der Säfte an Chlorverbindungen von der Zufuhr dieser Stoffe im Dünger.

Zweites Versuchsjahr 1867.

Die beiden Felder A und B wurden mit Gerste bestellt. A erhielt im Frühjahr dieselbe Salzdüngung wie im Vorjahre, während sie auf dem anderen Felde (B) erst im Herbst auf die Gerstestoppel gestreut wurde. Auf letzterem Felde konnte daher, da derselbe 1866 zu Kartoffeln ebenso gedüngt worden war, die Nachwirkung der Salze auf folgende Ernte beobachtet werden. Eine Abänderung in der Düngung fand insofern statt, als Parzelle I nicht wieder rohes Abraumsalz, sondern 190 Pfd. schwefelsaure Magnesia (Bittersalz) bekam. (Die Abänderung der ungedüngten Parzellen siehe oben).

Die Ernte ergab folgende Resultate, pro Morgen berechnet:

Ungedüngt	Körner	Stroh	Kaff	Gewicht des Scheffels
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
a)	1079	1182	128	72
b)	934	1055	149	71
c)	973	1034	176	72
d)	761	909	108	72

No. d. Parzelle	Düngung.	Feld A. Vorfrucht: Zuckerrüben				Feld B. Nachwirkung Vorfr.: Kartoffeln			
		Körner Pfd	Stroh Pfd.	Kaff Pfd.	Scheffl.-gewicht Pfd.	Körner Pfd.	Stroh Pfd.	Kaff Pfd.	Scheffl.-gewicht Pfd.
5	93 Pfd. schwefelsaures Kali	1041	1033	277	73	1016	797	130	71
4	80 » Chlorkalium	902	951	162	73	1041	894	113	70½
6	46,5 » schwefels. Kali + 40 Pfd. Chlorkalium	951	821	146	73	1000	935	105	72
7	23 » » » + 60 » »	984	976	284	70	951	927	178	72
3	62 » Kochsalz	951	1000	146	71	976	1089	89	71
8	93 » schwefels. Kali + 62 Pfd. Kochsalz .	1073	1130	252	72	911	821	130	72½
9	93 » » » + 93 » »	1057	943	122	70	1041	1000	89	72
10	93 » » » + 93 » » + 190 » Bittersalz	1000	976	130	73	878	1025	105	72
2	80 » Chlorkalium + 93 » Kochsalz + 190 » Bittersalz	935	943	138	72	959	951	146	70
1	190 » Bittersalz	1171	1155	162	72½	1016	1244	113	72

Drittes Versuchsjahr 1868.

Beide Felder, die im Vorjahre, A im Frühjahr, B im Herbst mit Salzen gedüngt worden waren, erhielten jetzt eine gleichmässige Düngung von Superphosphat und aufgeschlossenem Guano wie im ersten Jahre. (Die Abänderung der ungedüngten Parzellen siehe oben). Die Vegetation litt in diesem Jahre etwas durch anhaltende Dürre; es konnte erst am 12. Juni zum ersten Male gehackt werden.

Die Erträge, pro Morgen berechnet, stellten sich folgendermassen:

Ungedüngt:

Feld a.		Feld b + c.		Feld d.	
Parz.	Ctr.	Parz.	Ctr.	Parz.	Ctr.
1	121,1	4	139,1	12	90,2
2	122,7	5	130,5	13	81,4
3	115,4	6	140,4	14	74,3
		7	135,0		
		8	119,0		
		9	98,5		
		10	110,0		
		11	100,3		

Gedüngt:

Parz.	Düngung.	Feld A. Gedüngt Frühjahr vorher Ctr.	Feld B. Gedüngt Herbst vorher Ctr.
5	93 Pfd. schwefelsaures Kali	132,8	115,2
4	80 » Chlorkalium	111,8	120,0
6	42,5 » schwefels. Kali + 40 Pfd. Chlorkalium	131,0	115,1
7	23 » » + 60 » »	125,1	120,5
3	62 » Kochsalz	134,3	124,8
8	62 » » + 93 Pfd. schwefels. Kali .	135,8	121,9
9	93 » » + 93 » » »	135,1	128,5
10	93 » schwefels. Kali + 93 Pfd. Kochsalz + 190 » Bittersalz	151,2	118,6
2	80 » Chlorkalium + 93 Pfd. Kochsalz .. + 190 » Bittersalz .	137,8	136,1
1	190 » Bittersalz	153,4	150,3

Bei den grossen Schwankungen der Erträge der ungedüngten Parzellen, bemerkt der Verf., und bei den schreienden Widersprüchen der ganz gleichmässig behandelten Parzellen der Felder A und B, enthalten wir uns gegenwärtig aller Schlussfolgerungen über den Einfluss der Salze auf die Erträge. Es werden wahrscheinlich noch Jahre vergehen, bis dieser Einfluss klar hervortreten wird.

Auch die chemische Untersuchung der Rüben wurde in diesem Jahre mit noch grösserer Ausführlichkeit wiederholt. Wir unterlassen jedoch deren Resultate aufzuführen, da sie mit den aus dem Jahre 1866 mitgetheilten im Wesentlichen übereinstimmen; d. h. ein Einfluss der Düngung auf die Zusammensetzung tritt nur unklar hervor.

Düngungsversuche bei Zuckerrüben

Comparative Düngungsversuche auf Zuckerrüben mit verschiedenen käuflichen Düngern unter Hinzuziehung der im Handel vorkommenden Düngesalze; von Heidepriem*). — Die Versuche

*) Ztschr. f. Rübenzucker-Ind. 1869. S. 65.

wurden auf der Domäne Dohndorf angestellt und sind zum Theil als eine Wiederholung der früheren Versuche anzusehen*).

Der zu den zwei Felddüngungsversuchen gewählte Acker hatte eine durchaus ebene Lage, und die einzelnen Parzellen befanden sich in annähernd gleichem Düngungszustande und hatten seit einer Reihe von Jahren ein und denselben Fruchtwechsel gehabt. Beide Stücke zählen nicht zu den Rübenböden bester Qualität; auf einer Ackerkrume von etwa 2 Fuss Mächtigkeit folgt eine schwache Lage von gelbem sandigem etwas mergeligem Lehm, der wiederum von Kies unterlagert ist. Der Gehalt der bei den Versuchen zur Anwendung gekommenen Dünger an den hauptsächlich wirksamen Bestandtheilen und der an Chlor und Schwefelsäure bei den Kalisalzen war folgender:

	Stickstoff	In Wassser lösliche Phosphorsäure
	Proc.	Proc.
Peruguano	12,2	?
» , aufgeschlossener	10,1	10,3
Phosphor-Guano	3,1	18,9
Bakerguano-Superphosphat.	—	19,4
Knochenkohle- »	—	13,8
Ammoniakalisches » **)	10,1	10,2
Chilisalpeter	15,3	—
Knochenmehl	4,2	23,6 (schwer löslich)

	Kali	Schwefelsäure	Chlor
	Proc.	Proc.	Proc.
Gewöhnliches Kalisalz .	9,7	12,6	32,8
Kalimagnesia	26,0	44,5	2,3
Chlorkalium.	54,2	0,7	47,7
Schwefelsaures Kali . .	32,5	40,6	7,2

Das grössere der beiden Versuchsfelder umfasste 19 Parzellen à 1/2 Morgen und ist unten mit A bezeichnet; das kleinere umfasste 12 Parzellen à 1/2 Morgen und ist unten mit B bezeichnet. Die einzelnen Parzellen haben pro Morgen eine Düngung erhalten, die in ihrem Handelswerthe ungefähr 2 Ctr. Peru-Guano gleich ist: nur die Kalisalze sind bei dieser Berechnung ausser Betracht geblieben, jedoch ist das pro Morgen verwandte Quantum derselben so bemessen worden, dass annähernd gleiche Mengen von reinem Kali auf den Morgen gekommen sind. Als eine ganze Düngung mit Stallmist wurde ein Quantum von 150 Ctr., als eine halbe ein solches von 75 Ctr. genommen. Die Parzelle 19 von A ist mit einer reichlich doppelt so starken Düngung als die übrigen versehen worden, um den Effekt einer solchen übermässigen Düngung in quali et quanto kennen zu lernen.

*) Siehe d. Jahresb. 1867. S. 233.

**) Aus Bakerguano-Superphosphat und schwefelsaurem Ammoniak bestehend.

Die Versuchsfelder hatten folgende Vorfrüchte getragen:

	A.	B.
1862.	Hafer ohne Dünger	Roggen mit voller Mistdüngung
1863.	Klee	Zuckerrüb. m. $\frac{1}{6}$ Ctr. Guano u. 1 Ctr. Superph.
1864.	Weizen, $\frac{1}{2}$ Mistdüng., $\frac{1}{2}$ Ctr. Guano und 1 Ctr. Superphosphat pr. M.	Hafer ohne Dünger
1865.	Zuckerrüben mit $\frac{1}{6}$ Ctr. Guano und 1 Ctr. Superphosphat	Kartoffeln in Stalldünger
1866.	Gerste in voller Mistdüngung	Gerste m. $\frac{1}{6}$ Ctr. Guano u. 1 Ctr. Superphosph.
1867.	Zuckerrüben (Versuchsfeld)	Zuckerrüben (Versuchsfeld).

Die Feuchtigkeitsverhältnisse und Wärme-Verhältnisse der Atmosphäre waren im Sommer 1867 der Vegetation der rübenartigen Gewächse nicht sehr günstig. Die Rüben des Versuchsfeldes A wurden in ihrem Wachsthum durch einige noch zu passender Zeit eingetretene Gewitterregen, welche das Versuchs-

Versuch[illegible]

Nummer der Parzelle	Art und Menge des pro Morgen verwandten Düngers	Ernte-Ertrag pr. Morgen in Centnern	Prod[illegible] cirte Zucker[illegible] quantu[illegible] pr. Morg[illegible] in Pf[illegible]
IV.	3 Ctr. Kalisalz (im Herbste untergepflügt)	134,73	18[illegible]
XII.	3 » Kalisalz (im Herbste auf die rauhe Furche)	131,31	18[illegible]
V.	2 » aufgeschlossener Guano	141,40	18[illegible]
II.	2 » aufgeschlossener Guano 3 » Kalisalz (Herbstdüngung)	150,66	218[illegible]
XI.	2 » aufgeschlossener Guano $\frac{1}{2}$ » Chlorkalium	146,82	20[illegible]
XV.	2 » aufgeschlossener Guano 1 » Kali-Magnesia	145,8	18[illegible]
IX.	2 » Peruguano	139,12	18[illegible]
VII.	3 » Kalisalz (Herbstdüngung) 2 » Peruguano	149,33	[illegible]
XIV.	1 » Peruguano $1\frac{1}{2}$ » Knochenkohle-Superphosphat	130,45	1881
XVI.	$\frac{2}{3}$ » Peruguano 2 » gegohrenes Knochenmehl	127,55	18[illegible]
I.	75 » Stalldünger } Herbstdüngung 3 » Kalisalz 1 » aufgeschlossener Guano	148,61	2060
III.	150 » Stalldünger } Herbstdüngung 3 » Kalisalz	140,76	195[illegible]
VI.	75 » Stalldünger } Herbstdüngung 3 » Kalisalz $1\frac{1}{3}$ » Phospho-Guano	141,86	194[illegible]
VIII.	3 » Kalisalz (Herbstdüngung) $2\frac{1}{4}$ » Phospho-Guano	137,80	199[illegible]
X.	75 » Stalldünger (Herbstdüngung) 1 » aufgeschlossener Guano $\frac{4}{5}$ » schwefelsaures Kali	131,31	1840
XIII.	75 » Stalldünger } Herbstdüngung 3 » Kalisalz $1\frac{1}{2}$ » Knochenkohle-Superphosphat	131,10	1858
XVIII.	3 » Chilisalpeter	135,12	1955
XVII.	1 » Chilisalpeter $1\frac{1}{2}$ » Knochenkohle-Superphosphat	125,36	1794
XIX.	3 » Chilisalpeter 2 » Peruguano	157,68	12[illegible]

feld B nicht trafen, gefördert; hieraus, sowie aus dem mehr erschöpften Zustande von B, sind die im Durchschnitte höheren Erträge des Feldes A zu erklären.

Auf den Kali-Parzellen zeigten die Blätter wieder wie bei den letzten Versuchen eine gelblich grüne Farbe und blieben kleiner als bei kalifreier Düngung. Eine Ausnahme hiervon machte jedoch die Düngung mit Kalimagnesia, A, Parzelle 15; die Blattorgane der hier gewachsenen Rüben zeichneten sich durch ein ausserordentlich üppiges Wachsthum und dunklere Färbung aus, welches sogar noch zur Zeit der Ernte bemerkbar war. Damit verbunden war eine geringere Qualität der Rüben. Die mit Chilisalpeter gedüngten Rüben zeigten ebenfalls üppige Entwicklung und Blätter von gesättigt grüner Farbe.

Die Resultate der Ernte sowie die qualitative Verschiedenheit der Ernteprodukte ergiebt sich aus den beiden folgenden Tabellen:

ld A.

[ill]ecifi[ill]ches [ill]wicht [ill]aftes [ill]14° R.	Der Rübensaft enthält Procente					Die Salze enthalten Kohlensäure	In den Salzen (minus Kohlensäure) sind enthalten Procente	
	Zucker	Nichtzucker	organischen Nichtzucker	Salze minus Kohlensäure	Proteïnstoffe		Chlor	Schwefelsäure
[ill],0648	13,68	2,02	1,46	0,56	0,887	17,02	9,29	5,63
[ill],0675	13,75	2,12	1,66	0,46	1,162	18,57	11,18	4,79
[ill],0666	13,42	2,30	1,84	0,46	1,162	15,16	5,15	6,17
[ill],0709	14,51	2,17	1,63	0,54	—	14,59	9,76	5,55
[ill],0676	14,05	2,04	1,58	0,46	1,081	14,67	9,85	5,48
[ill],0677	13,19	2,80	2,26	0,54	—	20,84	7,73	5,73
[ill],0678	13,98	2,20	1,77	0,43	—	16,63	5,79	4,65
[ill],0719	14,98	2,14	1,62	0,52	—	15,00	8,60	5,23
[ill],0701	14,42	2,23	1,76	0,47	1,169	15,27	4,38	5,63
1,0719	14,63	2,29	1,80	0,49	—	13,05	4,87	5,34
1,0679	13,86	2,16	1,60	0,56	1,281	13,10	10,79	4,84
1,0700	13,92	2,65	2,08	0,57	1,200	14,43	10,82	4,46
1,0679	13,73	2,31	1,73	0,58	—	12,34	13,05	4,52
1,0685	14,44	2,04	1,53	0,51	0,994	11,34	8,02	4,99
1,0680	14,01	2,18	1,71	0,47	—	16,83	6,62	5,67
1,0687	14,17	2,18	1,64	0,54	—	14,29	10,67	5,10
1,0703	14,47	2,21	1,76	0,45	1,325	15,23	5,21	6,90
1,0682	14,31	1,98	1,54	0,44	1,112	16,25	5,14	5,69
1,0628	12,23	3,06	2,51	0,55	—	18,47	5,25	5,59

Versuch

Nummer der Parzelle	Art und Menge des pro Morgen verwandten Düngers.	Ernte-Ertrag pr. Morgen in Centnern	Prod- cirte Zuck- quan- pr. Mor- in Pfd
II.	Ungedüngt	101,14	158
XI.	Ungedüngt	95,79	146
I.	2 Ctr. Peruguano	120,69	189
III.	2 » Peruguano 3 » Kalisalz, (Frühjahrsdüngung)	115,71	185
IV.	2 » aufgeschlossener Guano	127,65	201
VI.	2 » aufgeschlossener Guano 3 » Kalisalz, (Frühjahrsdüngung)	112,80	18
VII.	2¼ » Phospho-Guano	106,12	162
IX.	2¼ » Phospho-Guano 3 » Kalisalz, (Frühjahrsdünguug)	110,20	169
X.	2¼ » ammoniakalisches Superphosphat	112,79	167
XII.	2¼ » ammoniakalisches Superphosphat 3 » Kalisalz, (Frühjahrsdüngung)	97,98	174
VIII.	3 » Kalisalz, (Frühjahrsdüngung)	96,16	150
V.	3¼ » Baker-Superphosphat	103,77	16

Die Ernteerträge beim Felde A sind, wo eine Vergleichung zwischen der Düngung mit und ohne Hinzufügen von Kalisalz zulässig ist, durch die Anwendung von im Herbste untergepflügtem Kalisalze nicht unbeträchtlich vermehrt werden. Chlorkalium wirkte weniger, Kalimagnesia noch weniger günstig. Eine gleich günstige Wirkung konnte, wie die Ernteerträge des Feldes B zeigen, von der Anwendung von Kalisalz als Frühjahrsdüngung nicht bemerkt werden, im Gegentheil verringerte das Kalisalz in 3 Fällen den Ertrag an Rüben. Auf dem Felde A erwies sich die Düngung mit aufgeschlossenem Peruguano und Kalisalz am günstigsten, auf dem Felde B die mit demselben ohne Kalisalz.

Wo eine Vergleichung anzustellen, ist bei gleichzeitiger Anwendung von Kalisalz eine Vermehrung des Zuckergehalts der Rüben, und zwar bei beiden Versuchsfeldern, zu constatiren. Der Zusatz von Kalimagnesia zur Düngung mit aufgeschlossenem Peruguano hatte eine wesentliche Verschlechterung der Rübenqualität zur Folge, da diese Rüben wegen der üppigen Entwicklung der Blattorgane nicht zur Reife gelangen konnten. Am niedrigsten stellte sich der Zuckergehalt bei der übermässigen Düngung: Parzelle XIX.

Die Fälle, in denen sich der Einfluss der Düngung mit gewöhnlichem Kalisalze auf die Menge der Salze im Safte feststellen lässt, weisen eine geringe Vermehrung der Letzteren nach. Die organischen Nichtzucker-Stoffe haben sich, wie bei früheren Versuchen des Verf., unter dem Einflusse der Kalisalze in allen Fällen und nicht unwesentlich verringert. Was den Proteïn-Gehalt der Rüben anlangt, so hatten die mit Kalisalz allein gedüngten die geringste Menge, die mit Chilisalpeter gedüngten die grösste Menge von Proteïnstoffen aufzuweisen (jedenfalls ist hier ein Theil des Stickstoffs in Form

ld B.

ecifi-hes vicht Saftes 4° R.	Der Rübensaft enthält Procente					Die Salze enthalten Kohlensäure	In den Salzen (minus Kohlensäure) sind enthalten Procente	
	Zucker	Nicht-zucker	organischen Nicht-zucker	Salze minus Kohlen-säure	Proteïn-stoffe		Chlor	Schwefel-säure
743	15,64	1,85	1,39	0,46	—	11,49	5,28	5,50
730	15,27	1,95	1,45	0,50	—	8,88	6,80	5,09
740	15,74	1,84	1,38	0,46	—	12,71	6,2	4,80
763	16,04	1,85	1,30	0,55	—	12,06	13,19	4,32
750	15,77	1,83	1,40	0,43	—	10,56	6,06	5,18
820	16,14	1,91	1,33	0,58	—	9,47	11,38	4,36
729	15,35	1,80	1,34	0,46	—	9,00	5,52	4,68
720	15,35	1,70	1,15	0.55	—	8,09	14,05	4,16
709	14,86	1,88	1,40	0,48	—	12,75	6,06	5,25
770	15,76	2,20	1,56	0,64	—	8,11	12,61	4,19
742	15,69	1,73	1,23	0,50	—	11,94	12,39	4,53
749	15,98	1,65	1,19	0,46	—	9,03	4,76	4,73

von Salpetersäure vorhanden). Es scheint somit auch in dieser Beziehung ein günstiger Einfluss der Kalisalze statt zu haben.

Von den Rüben der nachstehenden Parzellen wurden die Saftaschen auf ihre sämmtliche Bestandtheile untersucht. Die Zusammensetzung derselben ergiebt sich aus nachstehender Zusammenstellung. Die Rüben stammten von den Parzellen: A. IV 3 Ctr. Kalisalz, Herbstdüngung; X 75 Ctr. Stallmist, 1 Ctr. aufgeschlossener Guano und 4/5 Ctr. schwefelsaures Kali; XI 2 Ctr. aufgeschlossener Guano und 1/2 Ctr. Chlorkalium; XV 2 Ctr. aufgeschlossener Guano und 1 Ctr. Kalimagnesia; XVIII 3 Ctr. Chilisalpeter; ferner B. VIII. 3 Ctr. Kalisalz, Frühjahrsdüngung und XI Ungedüngt.

In 100 Theilen der kohlensäurefreien Asche waren enthalten:

	B. XI Ohne Düngung	B. VII Kalisalz. Frühjahr-düngung	A. IV Kalisalz. Herbst-düngung	A. X Schwefel-saures Kali	A. XI Chlor-kalium	A. XV Kali-magnesia	A XVIII Chili-salpeter
Chlor	6,80	12,39	9,29	6,62	9,85	7,73	5,21
Schwefelsäure	5,09	4,53	5,63	5,67	5,48	5,73	6,90
Phosphorsäure	17,19	14,00	13,20	14,94	12,54	9,83	17,01
Kieselsäure	2,60	0,47	2,48	1,97	4,10	1,44	3,27
Kali	48,42	50,93	52,14	50,04	49,15	50,35	47,52
Natron	4,87	5,42	7,50	6,95	7,99	14,06	5,81
Kalk	5,27	4,84	4,43	4,54	4,38	3,97	6,23
Magnesia	10,64	7,80	6,86	9,85	8,57	8,37	9,04
Eisenoxyd	1,44	0,85	0,34	0,17	0,80	0,54	1,18
Die ursprüngliche Asche enthielt Kohlensäure	8,88	11,94	17,02	16,83	14,67	20,84	15,23

Wenn man die Zusammensetzung der anorganischen Bestandtheile ins Auge fasst, so stellt sich im Betreff des Chlorgehalts derselben heraus, dass durch die im Herbste ausgeführte Unterbringung des gewöhnlichen Kalisalzes der procentische Gehalt an Chlor zwar nicht so hoch erscheint, wie bei Unterbringung im Frühjahr (Versuchsfeld B.), immerhin ist aber ein Zuwachs an Chlor noch wahrzunehmen. Vermuthlich, sagt der Verf., würde sich dies Verhältniss günstiger gestalten, wenn man diese Kalisalze bereits zur Düngung der Vorfrucht verwendete. Der Verf. betont jedoch, dass die Frage ob ein etwas höherer oder niederer Chlorgehalt vorzugsweise als ein Kriterium für die Qualität der Rübensäfte hinzustellen, noch nicht spruchreif sei. Die Befürchtung, dass der wachsende Chlorgehalt mit einer äquivalenten Vermehrung der Alkalien verbunden sei, ist durch die Aschenuntersuchung zum mindestens auf ein sehr kleines Maass zurückgeführt. Das Chlor geht darnach zum grösseren Theile in einer anderen Verbindung als der mit den Alkalien in die Zuckerrüben über.

Bei der Betrachtung der Zusammensetzung der Saftaschen (A.) ist hervorzuheben, dass die vier ersten, von Rüben herstammend, die mit verschiedenen Kalisalzen gedüngt waren, fast gleiche Mengen von Kali enthalten, und dass der Kaligehalt der Saftasche der Salpeter-Rüben nur unwesentlich niedriger erscheint. Die Asche der Kalimagnesia-Rüben weist eine geringe Menge Phosphorsäure und eine erheblich grössere Menge Natron auf; jedenfalls hat der Saft dieser Rüben auch relativ mehr organische Säuren enthalten. Es muss dahingestellt bleiben, sagt der Verf., ob die angeführten Eigenthümlichkeiten auf die Düngung zurückzuführen sind, oder ob sie im Zusammenhange stehen mit dem unreifen Zustande der Rüben. Auch bei B. differiren die Saftaschen von den Kali-Rüben (VIII) und den ungedüngten Rüben in ihrem Kaligehalte wenig. In Folge des höheren Chlorgehalts der Asche der ersteren Rüben treten in derselben, wie das schon früher beobachtet wurde, Schwefelsäure und besonders Phosphorsäure in geringerer Menge auf als in der Asche der ungedüngten Rüben.

Der Verf. resumirt das Ergebniss der mitgetheilten comparativen Versuche dahin, dass das gewöhnliche Kalisalz, als das billigste Material für Kalidüngung, zur Frühjahrsdüngung nicht zu empfehlen ist, dass aber die Unterbringung im Herbste günstig auf Qualität und Quantität der geernteten Rüben gewirkt hat. Dieser günstige Effekt wird wahrscheinlich noch erhöht durch Anwendung desselben zur Vorfrucht oder durch unmittelbares Einstreuen dieses Salzes in die Stallungen.

Kultur-Versuche mit Zuckerrüben in künstlichem Boden.

Gundermann führte Kultur-Düngungsversuche in einem künstlichen Bodengemisch mit Zuckerrüben aus.*) — Gruben von 6□Fuss Oberfläche und 3 Fuss Tiefe, an den Seiten mit Ziegelsteinen ausgelegt, wurden mit einem Boden gefüllt, der durch Mischen von 2 Theilen Torf und 1 Theil Sand hergestellt worden war. Der Sand enthielt nur geringe Mengen Kalk und Magnesia, eine Spur Kali, Phosphorsäure gar nicht. Der Torf, ein

*) Zeitschr. f. Rübenzucker-Industrie. 1869. S. 1.

schwerer Torf vom Oberharze, enthielt circa 1 Proc. Asche und circa 1,3 Proc. Stickstoff. Die Mischung hatte vor dem Einfüllen in die Gruben den Herbst und Winter, 6 Monate lang, an der Luft gelegen und hatte eine stark krümlige Beschaffenheit angenommen. Die wasserhaltende Kraft dieses gemischten Bodens betrug auf 1000 CC. Boden 900 CC. Wasser. Die Absorptionsfähigkeit desselben wurde auf folgende Weise ermittelt:

»Die Erde wurde in zwei 2 Fuss hohe Glascylinder, die unten mit Oeffnungen versehen waren, gefüllt, und die Lösungen aufgegossen. Die untere Oeffnung war verschlossen, nun wurde so viel Lösung der Salze aufgegossen, bis die Erde damit völlig gesättigt und 1/4 Zoll hoch bedeckt war; die Cylinder wurden mit einer Glasplatte luftdicht verschlossen und zwei Tage lang an einen schattigen Ort gestellt. Dann wurde der Cylinder oben und unten geöffnet, die ablaufende Flüssigkeit in einem getheilten Cylinder aufgefangen und frische Lösung nachgefüllt. Ein Theil des Filtrats wurde nun auf die betreffenden Stoffe untersucht und so der Gesammtgehalt desselben ermittelt. Nach weiteren zwei Tagen wurde die Flüssigkeit abermals abgelassen und mit einem Liter destillirten Wasser die noch in der Erde befindliche Lösung verdrängt; nachdem die Erde keine Flüssigkeit mehr ablaufen liess, wurde das Gesammtfiltrat gemischt, gemessen und auf die betreffende Substanz untersucht. Es wurde die Absorption für Kali aus verschiedenen Kalisalzen bestimmt, die Lösungen waren so gemacht, dass sie alle gleichviel, in einem Liter nämlich je 10 Grm. Kali enthielten.«

Darnach absorbirte ein Liter Erde	Grm.
Kali aus schwefelsaurem Kali	= 12,10
» aus salpetersaurem Kali	= 5,90
» aus Chlorkalium	= 4,83
Ammoniak aus einer Lösung von 1 1/2 fach kohlensaurem Ammoniak	= 3,01 *)
Phosphorsäure aus einer Lösung von basisch phosphorsaurem Kalk in kohlensäurehaltigem Wasser	= 3,47

Auf 18 Kubikfuss Erde = 1150 Pfd. berechnet sich hieraus eine Absorption von circa 13,5 Pfd. Kali (aus schwefelsaurem Kali) 3,42 Pfd. Ammoniak NH_3, 3,87 Pfd. Phosphorsäure**). Für Magnesia und Kalk ist die Absorptionsfähigkeit weit grösser als für Kali, dagegen sehr gering für Kieselerde. Weit geringere Mengen von Phosphorsäure wurden aufgenommen, wenn der Lösung Ammoniaksalz zugefügt wurde; aus einer mit Kali gesättigten Erde löste Gypslösung mehr Kali auf als reines Wasser. Ganz besonders wurde die Wirkung des Kochsalzes auf die mit mehreren Nährstoffen gesättigte Erde ermittelt.

»Es wurden zu diesen Versuchen 1 Liter Erde mit 4 Grm. Kali, 1,5 Grm. Ammoniak (NH_4O?) und 1,12 Grm. Phosphorsäure, alle Stoffe in Wasser gelöst, innig

*) Der Verf. giebt 4,60 Grm. NH_4O an. Die Concentration der verwendeten Lösungen von kohlensaurem Ammoniak und phosphorsaurem Kalk sind vom Verf. nicht bemerkt.

**) Der Verf. berechnet fälschlich 4,6 Pfd.

gemischt und einige Stunden stehen gelassen. Es wurden dann Glascylinder von 25 Zoll Länge und 2 Zoll Durchmesser mit 300 CC. dieser Erde trocken angefüllt und auf No. I 500 CC. destillirtes Wasser, auf No. II 500 CC. Wasser mit 1 Proc. Kochsalz, auf No. III 500 CC. Wasser mit 2 Proc. Kochsalz aufgegossen; die Lösungen blieben mit der Erde 2 Stunden in Berührung, es liefen dann von allen Röhren ungefähr gleiche Mengen Flüssigkeit ab, circa 327—231 CC. Von jeder Flüssigkeit wurden 100 CC. verdampft und auf Kali und Phosphorsäure untersucht; es enthielt

	No. I	No. II	No. III
Kali	0,007 Grm.	0,011 Grm.	0,023 Grm.
Phosphorsäure	0,002 »	0,003 »	0,006 »

Man sieht, dass die Wirkung des Kochsalzes wesentlich auf eine Ueberführung von schon löslichen Nährstoffen in eine grössere Tiefe beruht.«

Die Fragen, die der Verf. seinen Versuchen zu Grunde legte, lauten wie folgt:

1. Kann die Rübe gedeihen, wenn ihr der eine oder der andere ihrer wesentlichen Nährstoffe theilweise oder gänzlich entzogen wird*)?
2. Ist für eine normale Entwicklung der Rübenpflanzen ein mit Nährstoffen versehener Untergrund erforderlich?
3. Wirkt Stickstoff, insbesondere Guano, günstig auf die Rüben ein und auf welche Weise wirkt derselbe aufschliessend auf den Boden?
4. Wie wirkt Kochsalz auf die Rübe, beziehungsweise auf den Boden?
5. Ist die alljährliche Verwitterung der im Boden in unlöslicher Form vorhandenen Nährstoffe ausreichend, um eine völlige Entwicklung der Rübe herbeizuführen?
6. In welcher Beziehung steht der Zuckergehalt zum Kaligehalt in den reifen Rüben?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden 9 Bodenkasten von obiger Grösse eingerichtet und wie folgt zubereitet und gedüngt:

I. Ober- und Untergrund gleichmässig gedüngt.
   1. Alle Nährstoffe in löslicher Form ohne Stickstoff
   2. » » » » » mit »
   3. » » » unlöslicher » ohne »
   4. » » » » » mit »
   5. » » » löslicher » ohne Kali
   6. » » » » » ohne Phosphorsäure
   7. » » » » » ohne Magnesia

II. Untergrund nicht gedüngt:
   8. Oberkrume, 1 Fuss tief, wie 1 gedüngt
   9. » 1 » » » 1 » mit Zusatz von Kochsalz (2 Pfd.)

Und zwar bekamen:

*) Ein Stoff, ohne welchen die Rübe gedeihen kann, ist für sie kein wesentlicher Nährstoff. D. Ref.

1. Kali 6 Pfd. in Form von (11,5 Pfd.) schwefelsaurem Kali,
   Phosphorsäure 3 Pfd. in Form einer Lösung von Superphosphat in Wasser,
   Magnesia 2 Pfd. in Form von (20,5 Pfd.) krystallisirtem Bittersalz,
   Kalk in Form von (4 Pfd.) Gyps;
2. ausser dieser Düngung noch 4 Pfd. Guano;
3. Kali 30 Pfd. in Form von (372 Pfd.) Porphyr,
   Phosphorsäure 10 Pfd. in Form von (26 Pfd.) Sombrero-Phosphat,
   Magnesia 10 Pfd. in Form von (52 Pfd.) Dolomit,
   Kalk in Form von (8 Pfd.) Gyps;
4. die Düngung von 3. nebst einem Zusatz von 1 Pfd. Stickstoff in Form von (5,5 Pfd.) schwefelsaurem Ammoniak.

Die Düngung der übrigen Nummern erhellt aus Obigem; sie bekamen die Düngung von 1. unter Weglassung des betreffenden Stoffs, dafür bekamen 5. 9 Pfd., 6. 3 Pfd., 7. 15 Pfd. Gyps.

In jede der so vorbereiteten Gruben wurden 6 Häufchen gekeimte Rübenkerne in die Mitte je einer 1/100 □ Ruthen (= 1 □' Feldm.) gelegt, den 20. April 1865. Die Erde war feucht und das Wetter günstig; nach 3 Tagen waren fast alle Pflänzchen aus der Erde; nach weiteren 8 Tagen konnte man an den Pflänzchen noch keinen Unterschied bemerken, nach 21 Tagen, nachdem die Pflänzchen mehrere ausgebildete Blätter bekommen hatten, waren bereits Unterschiede bemerklich. Am besten standen die Pflanzen in 1. und 2., am schlechtesten bei Mangel an Kali (5.) und bei Darreichung der Nährstoffe in unlöslicher Form (3.). Die Rübenpflänzchen wurden nun verzogen (die von 3. bis 7. 14 Tage später); der Boden wurde alle 4—6 Tage gelockert. Nach 6 Wochen waren die Pflanzen in 3. und 5. noch am Leben, hatten sich aber nicht weiter entwickelt. Diese und die von 6. bekamen in der siebenten Woche gelbe Blätter und in der achten Woche starben einige der Pflänzchen ganz ab. Die anderen Pflanzen, dem Absterben nahe, erholten sich bei 3. und 5. auch nicht wieder, nachdem die betreffenden Kästen mit Kali oder Phosphorsäure in Lösung versetzt worden waren; die Pflanzen in Kasten 7. erhielten sich. Die in No. 3. starben in der zehnten Woche ab. Die Pflanzen der Kästen 8. und 9. hatten bisher ein gutes Aussehen, in der achten Woche blieb auch die Vegetation in No. 8. zurück. Bis zum 20. August hatten die Pflanzen in 4., 7., 8. und 9. sehr viele gelbe Blätter bekommen, weniger in 1. und 2., die sich prächtig entwickelt hatten.

Am 20. September wurden die Rüben, von jedem Kastenbeete 6 Stück, geerntet, in der Weise, dass sie ein Fuss tief in der Erde abgeschnitten wurden; nur je 2 Rüben behielten die ganze Pfahlwurzel. Bei 8. hatten sich die Wurzeln bei 1½ Fuss Tiefe verzweigt und waren abgestorben. In den übrigen Kästen gingen die Hauptwurzeln bis auf den Boden. Die geernteten Rüben wurden in der Weise von den Blättern befreit, dass sie vom Abschnitt des Kopfes bis zu dem der Wurzeln 12 Zoll rh. lang blieben; sodann wurden sie gereinigt, gewaschen und mit einem Tuche abgetrocknet, schliesslich gewogen.

Das Erntegewicht betrug:

	von 6 Stück Pflanzen		berechnet auf einen preussischen Morgen	
	Rüben	Blätter	Rüben	Blätter.
	Pfd.	Pfd.	Ctr.	Ctr.
1. Alle Nährstoffe löslich ohne Stickstoff . . .	8,20	3,94	245,88	88,20
2. » » » mit » . . .	7,78	4,40	233,23	132,76
4. « » unlöslich » » . . .	1,56	0,52	46,80	15,58
7. » » löslich keine Magnesia . . .	2,70	0,70	81,00	21,00
8. » » » Untergrund nicht gedüngt	3,24	0,68	97,20	20,16
9. Wie vorher; mit 2 Pfd. Kochsalz	4,82	1,70	152,36	50,60

Unter Bezugnahme auf die obengestellten Fragen deutet der Verf. diese Zahlen wie folgt:

Zur Frage 1. Die Rübe kann nicht gedeihen oder entwickelt sich nicht normal, wenn ihr der eine oder der andere ihrer Nährstoffe theilweise oder gänzlich entzogen wird. Die Pflanze ist daher nicht im Stande, einen ihrer nothwendigen Nährstoffe gänzlich durch einen andern zu ersetzen, wenigstens nicht Kali durch Kalk oder Magnesia; Phosphorsäure nicht durch Schwefelsäure oder Salpetersäure. Die Pflanze ist nicht fähig, jeden ihr anfangs entzogenen Nährstoff später, nachdem die Entwicklung wegen Mangel jenes Stoffs bereits gehemmt, aufzunehmen.

Zur Frage 2. Die Rübe ist fähig, ihre Nährstoffe zum grössten Theile aus der oberen, bis 1 Fuss tiefen Krume zu entnehmen, eine normale Entwicklung findet hier aber nicht statt; der Untergrund ist eine wesentliche Bedingung zur Erzeugung einer kräftigen Pflanze. Je nach der Reichhaltigkeit des Untergrunds wird die Ernte eine mehr oder minder reiche sein.

Zur Frage 3. Stickstoff, insbesondere in der Form des Guano, einem mit löslichen Nährstoffen gesättigten Boden zugeführt, bewirkt, selbst wenn der Boden bereits eine zu einer reichen Pflanzenentwicklung nöthige Menge von Stickstoff hatte, doch noch eine gesteigerte Vegetation, die sich jedoch vorzugsweise in der Erzeugung von Kraut kundgiebt. Nicht in gleichem Maasse erstreckt sich diese gesteigerte Lebensthätigkeit auf die Erzeugung von Wurzeln, im Gegentheil, die Wurzelmasse wurde zu Gunsten der Blätter verringert. Eine Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks sieht man in der Aufschliessung der Minerale im Boden; jedenfalls verbrennt das Ammoniak zu Salpetersäure und diese sucht im Entstehungsmomente sich mit Basen zu verbinden.

Zur Frage 4. Die Wirkung des Kochsalzes auf den Boden ist eine vertheilende; sie verhindert in nicht unbedeutendem Maasse die Absorptionsfähigkeit des Bodens für die Nährstoffe der Pflanzen. Chlornatrium zersetzt sich direkt mit den Kalksalzen im Boden und führt zugleich die mit der Bildung von Chlorcalcium frei werdenden Nährstoffe in den Untergrund; insofern wirkt es günstig auf die Entwicklung der Rüben.

Zur Frage 5. Die einfache Verwitterung im Boden im Laufe eines Sommers ohne jede andere Beihülfe ist nicht genügend, den Rübenpflanzen die ihnen zur vollen Entwickelung nöthigen Nährstoffe in einen zur Aufnahme geeigneten Zustand überzuführen. Wesentlich zu einer solchen Ueberführung trägt eine Düngung mit Ammoniaksalzen bei.

Wir wollen zu dieser Beantwortung der Frage 5 bemerken, dass dieselbe doch nur für die verwendeten Materialien Porphyr, Dolomit und Sombrero-Phosphat Gültigkeit haben kann.

Bezüglich der Frage 6 geben die weiteren Untersuchungen über die Qualität und Zusammensetzung der Rüben Auskunft. Die dabei angewendeten Methoden sind meist die allgemein bekannten. Zur Bestimmung der Trockensubstanz des Saftes wurden 5—6 Grm. desselben in einem Porzellantiegel mit 15—16 Grm. reinem ausgeglühtem Quarzsand gemischt im Wasserbade getrocknet, und nach längerem Stehen unter der Luftpumpe und über Schwefelsäure gewogen.

Die Resultate der Untersuchung folgen in nachstehenden Zusammenstellungen:

	Beet-Nummern.					
	1.	2.	4.	7.	8.	9.
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
a) In den Rüben sind enthalten:						
Trockensubstanz	20,81	19,42	17,30	18,13	18,25	18,54
Zucker	15,09	14,50	11,20	11,83	11,77	12,88
Asche	1,12	1,07	0,71	0,94	0,86	0,92
Wasser	79,19	80,58	82,70	81,87	81,75	87,46
b) In dem Safte der Rüben sind enthalten:						
Trockensubstanz	17,63	16,98	13,90	14,499	14,192	15,31
Zucker	15,84	15,00	11,73	12,360	12,361	13,40
Nichtzucker	1,79	1,98	2,17	2,139	1,831	1,91
Wasser	82,37	82,02	86,10	85,501	85,81	84,69
Verhältniss d. Zuckers zum Nichtzucker wie 100 :	11,3	13,2	18,5	17,3	14,8	14,25
c) In der Trockensubstanz:						
Asche	5,382	5,509	4,104	5,184	4,713	4,962
Zucker	72,510	74,65	64,74	65,25	64,49	69,47
Kali	3,107	3,094	1,482	2,804	2,715	2,627
(Kali und Natron)	3,187	3,116	2,324	2,815	2,721	2,924
d) In 100 Theilen Asche:						
Kali	58,38	56,17	48,31	54,10	57,62	52,69
Natron	0,03	0,41	8,32	0,22	0,12	6,24
Magnesia	9,84	9,15	10,30	4,13	9,34	7,16
Kalk	5,61	7,32	9,62	12,68	6,59	7,41
Eisen	0,31	0,24	0,50	0,34	0,18	0,26
Phosphorsäure	16,90	14,74	9,27	14,83	15,69	14,46
Schwefelsäure	6,00	7,41	8,22	8,35	7,11	6,14
Kieselsäure	2,01	4,11	4,27	4,71	1,56	2,00
Chlor	0,23	0,37	0,53	0,42	0,37	3,46
	99,31	99,92	99,34	99,78	99,88	99,82

Gesammt-Uebersicht der ganzen Ernte:

	Beet-Nummern.					
	1.	2.	4.	7.	8.	9.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Trockensubstanz .	853,2	755,4	131,9	244,7	295,6	444,6
Zucker	618,5	553,6	86,7	159,2	190,2	286,2
Asche	45,9	41,5	5,5	12,6	13,9	22,0
Kali	26,8	23,3	2,6	6,8	8,0	11,6

Verhältniss des Zuckers zu der Asche in den Rüben:

= 100 :	7,42	7,37	6,33	7,94	7,30	7,14

Verhältniss des Zuckers zu den Alkalien:

= 100 :	4,36	4,17	3,59	4,31	4,21	4,20

Vergleich der Rübenernten unter sich:

Trockensubstanz .	100	88,5	15,8	28,6	34,6	52,1
Zucker	100	89,4	14,0	24,1	30,7	46,3
Asche	100	90,4	11,0	27,4	30,2	47,9
Alkalien	100	87	11,6	25,5	30,0	47,7

Die Ergebnisse seiner Untersuchung resumirt der Verf. in Folgendem:

1. Der grösste Ertrag an Zucker und Wurzelmasse wird bei einem reichlichen Vorrathe von möglichst im löslichen Zustande befindlichen Nährstoffen erzielt.
2. a) Stickstoff, in Form von Guano, einem an löslichen Nährstoffen reichen Boden zugesetzt, bewirkt nur eine Vergrösserung des Blattwuchses, jedoch auf Kosten der Wurzeln. Diese werden zwar saft- und zuckerreicher, sodass die Trockensubstanz der Rübe mehr Zucker enthält; dieser grössere Gehalt an Zucker wird aber durch eine geringe Ernte an Wurzelmasse völlig aufgehoben.
   b) Stickstoff, in Form von schwefelsaurem Ammoniak, wirkt auf die unlöslichen mineralischen Nährstoffe im Boden lösend ein; durch Bildung von Salpetersäure im Boden auch günstig auf die Pflanzenentwickelung.
3. Durch Verwitterung der Mineralien während der Sommermonate ist, selbst bei einem gewissen Stickstoffgehalte im Boden (2 Proc.) nicht so viel Nährstoff löslich geworden, um die völlige Entwickelung der Pflanze zu gestatten.
4. Die Zuckerrübe ist nicht fähig sich zu entwickeln und auszubilden, falls ihr einer ihrer wichtigen Nährstoffe, Phosphorsäure oder Kali, entzogen wird, dagegen scheint sie Magnesia im Anfange ihrer Entwicklung fast völlig entbehren zu können; die Entwicklung der Pflanze ist jedoch, wenn die Magnesia ihr später geboten wird, nur schwach; der Zuckergehalt hängt indess keineswegs allein von der Aufnahme der Magnesia ab.

5. Die Zuckerrübe entwickelt sich nur schwach, wenn sie nicht einen mit Nährstoffen versehenen Untergrund findet, auch der relative Zuckergehalt der Rübe wird dadurch beeinträchtigt; je reicher der Untergrund an Nährstoffen ist, je vollkommener die Entwicklung und je grösser der relative Zuckergehalt.
6. Die Wirkung des Kochsalzes besteht wesentlich in einer Ueberführung der löslichen Nährstoffe in den Untergrund. Eine wesentliche Menge Chlor wird aber dabei von der Pflanze aufgenommen, ohne indess schädlich auf dieselbe zu wirken. Chlor ist jedoch nicht, oder doch nur in geringer Menge zur Pflanzenentwicklung erforderlich.
7. Die Zuckermenge steht in naher Beziehung zu dem Gehalte an Alkalien, nicht aber an Kali, Natron, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kalk oder Magnesia allein.
8. Kali kann zum Theil durch Natron ersetzt werden, ebenso Magnesia durch Kalk, auch scheint die Phosphorsäure theilweise durch Schwefelsäure, vielleicht auch durch organische Säuren ersetzt werden zu können.

Düngungsversuche in Kästen.

Düngungsversuche auf verschiedenen Bodenarten in Kästen von J. Hanamann*). — Auf der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Lobositz wurden auf dem 422 Par. Fuss über der Ostsee liegenden Versuchsfelde eine grosse Anzahl mit hydraulischem Mörtel ausgemauerte, würfelartige Gruben von 1 KM. Inhalt hergestellt. Im Herbst 1866 wurden diese Gruben, je eine gleiche Anzahl, mit den nachgenannten, den hervorragendsten Gebirgsformationen Nordböhmens angehörenden Erdarten angefüllt. Die Böden wurden am Orte ihres Vorkommens bis auf die gebräuchliche Pflugtiefe von 30 Cm. ausgehoben und nach innigstem Mischen der für die bestimmte Anzahl Kästen hinreichende Menge eingefüllt. Der geognostische Charakter der Böden ist aus der untenfolgenden Tabelle ersichtlich**). Der Boden des Versuchsfeldes bei 1 Meter Tiefe bildete den Untergrund für sämmtliche Böden und Kästen. Die Düngemittel und deren Quanta, welche auf den Böden und auf je 1□Meter Oberfläche angewendet wurden, waren:

No. der Kästen	zu Gerste	zu Zuckerrüben
1. Knochenmehl, mit Schwefelsäure aufgeschlossen	400 Grm.	400 Grm.
2. Superphosphat, Spodium mit Salzsäure »	400 »	— »
(bezw.) Stassfurther schwefelsaures Kali . . .	— »	300 »
3. Chilisalpeter	200 »	200 »
4. Stallmist im halbverr. Zustande	6000 »	6000 »
5. Blieb ungedüngt.		

*) Centralbl. f. d. ges. Landeskultur in Böhmen 1868. S. 389.

**) Die Analyse dieser Böden brachten wir oben im ersten Abschnitt des Jahresberichts, S. 51.

Der Stallmist enthielt im Mittel dreier Analysen in 6000 Grm.:

Wasser	3600 Grm.				
Organische Stoffe	1100 »	hierin	Stickstoff	66 Grm.	
Mineralstoffe . .	1290 »	»	Kali	18 »	im löslichen Zustande
			Natron	36 »	
			Kalk und Magnesia .	79 »	
			Schwefelsäure . . .	40 »	
			Kieselsäure	217 »	
			Phosphorsäure . .	6 »	

Die 400 Grm. Knochenmehl (unter 1) enthielten 10,5 Grm. Stickstoff, 55,2 Grm. Phosphorsäure und 98 Grm. Gyps.

Die 400 Grm. aufgeschl. Spodium enthielten 140 Grm. Phosphorsäure.

Die 200 Grm. Chilisalpeter enthielten 180 Grm. salpetersaures Natron = 29,6 Grm. Stickstoff.

Die 300 Grm. Stassfurter Kalisalz enthielten 154 Grm. schwefels. Kali = 83 Grm Kali
45 Grm. schwefelsaure Magnesia.
24 Grm. Kochsalz.

Die verwendeten Böden sind folgende (Gehalte in 100 trockn. Böden) *):

Alluvialböden:

1. Krendorf: Feld ehemalige Dürrwiese, grau gefärbter Lettenboden am Ausgange des Bittersalz führenden Alluvialgebietes im böhmischen Mittelgebirge. CaO : 10,68, KO : 0,50, PO_5 : 0,09.
2. Malnitz: Boden aus dem bindigen Schlage des ehemaligen Malnitzer Teiches; rother, sehr bindiger, schwerer Thonboden, translocirt aus dem nahen Rothliegenden. CaO : 2,88, KO : 0,50, PO_5 : 0,19.
3. Schelchowitz: mitten zwischen Basalt und Pläner gelegen, sehr lockerer mit Muschelresten übersäeter, graubrauner, sehr leicht zu bearbeitender Kalkboden. CaO : 13,35, KO : 0,59, PO_5 : 0,24.

Diluvialböden.

4. Lobositzer Grossstück: gelbbrauner zur Krustenbildung geneigter Lehmboden im Lössgebiete. CaO:0,42, KO:0,40, PO_5:0,07.
5. Lobositzer Galgenfeld: gelbbrauner Lehmboden im Lössgebiete. CaO : 1,50, KO : 0,34, PO_5 : 0,10.
6. Ploschna**): brauner Lehmboden. CaO : 0,74, KO : 0,52, PO_5 : 0,10.
7. Ferbenz: hellbrauner bindiger Lehmboden des unteren Diluviums. CaO: 1,32, KO : 0,27, PO_5:0,08.

Kreideformation.

8. Rotschow: Plänersand, weisser lehmiger Sandboden. CaO: 0,22, KO:0,18, PO_5 : 0,08.

*) Wir setzen die oben mitgetheilte Analyse im Auszuge hier bei.

**) Im Original ist der Ort bald Ploschna, bald Ploscha genannt.

9. **Kottomirz**: zwischen Basalt liegender, metamorphosirter, sehr steinreicher Quadermergel. CaO:0,36, KO:0,25, PO_5:0,08.

Rothliegendes.

10. **Diwitz**: hellrother Thonboden. CaO:0,80, KO:0,48, PO_5:0,15.

Basalt.

11. **Aujezd**: dunkler, grauschwarzer, humusarmer, bindiger Boden. CaO:0,83, KO:0,40, PO_5:0,16.

Aus den meteorologischen Beobachtungen ist Folgendes zu berücksichtigen:

	Temperatur der Luft	des Bodens bei ½′	1′	2′	3′		Niederschlag in Pariser Linien	Tage mit Regen
April	7,21	6,01	5,75	5,20	4,72°	R.	20,56	13
Mai	9,92	10,17	9,82	9,13	8,01	»	28,26	11
Juni	13,83	14,88	14,59	13,48	11,73	»	21,95	16
Juli	13,59	14,95	15,04	14,47	13,27	»	25,21	19
August	15,01	15,49	15,62	15,11	14,02	»	13,25	6
September	11,97	13,09	13,76	14,16	13,88	»	7,36	9
October	7,08	7,94	8,68	9,73	10,55	»	18,71	16

Versuche mit Gerste 1867.

Die Gerste, zweizeilige Sommergerste, wurde am 15. April gesäet und zwar für je 1 □ Meter 200 Körner. Die Saat ging in allen Böden gleichmässig auf. Erst Ende Mai machten sich Unterschiede in dem Stande der Gerste bemerklich und zwar mehr nach der Boden-Individualität als nach den angewendeten Düngern, Unterschiede, die sich in der Vegetationsdauer kundgeben. Wie sich in dieser Beziehung die Böden verhielten, ergiebt sich aus Folgendem:

Boden	Erntezeit	Vegetationsdauer
Krendorf	28. Juli	104 Tage
Ploschna	7. August	114 »
Galgenfeld	8. »	115 »
Grossstück	8. »	115 »
Malnitz	8. »	115 »
Aujezd	8. »	115 »
Diwitz	10. »	117 »
Schelchowitz	10. »	117 »
Kottomirz	11. »	118 »
Ferbenz	12. »	119 »
Rotschow	13. »	120 »

		Ungedüngt.			Stallmist.			Chilisalpeter.			Kalksuperphosphat.			Aufgeschl. Knochenmehl			Gesammt-Ertrag des Bodens.			* Am besten wirkten auf den		
		Stroh und Spreu	Körner	Zusammen	Stroh und Spreu	Körner	Zusammen	Stroh und Spreu	Körner	Zusammen	Stroh und Spreu	Körner	Zusammen	Stroh und Spreu	Körner	Zusammen	Stroh und Spreu	Körner	Zusammen	Körner-Ertrag	Stroh-Ertrag	Gesammt-Ertrag
		Gramme			Gramme			Gramme			Gramme			Gramme			Gramme					
1. Krendorf . . . (schwer)	Alluvialböden	600	381	981	630	386	1016	620	378	998	590	379	969	610	376	986	3050	1900	4950	Stallmist	Stallmist	Stallmist
2. Malnitz. . . . (streng)	Alluvialböden	682	590	1272	895	716	1611	896	680	1576	884	632	1466	658	635	1293	3965	3253	7218	Stallmist	Stallmist und Chilisalpeter	Stallmist
3. Schelchowitz (locker, kalkh.)	Alluvialböden	763	611	1374	884	653	1537	652	574	1226	835	735	1570	1014	750	1764	4148	3323	7471	Aufgeschl. Knochen	Aufgeschl. Knochen	Aufgeschl. Knochen
4. Grossstück . (fruchtb. Lehm)	Diluvialböden	810	622	1432	906	635	1541	992	648	1640	815	633	1448	753	662	1415	4276	3206	7476	Aufgeschl. Knochen	Chilisalpeter	Chilisalpeter
5. Galgenfeld . . (fruchtb. Lehm)	Diluvialböden	798	537	1335	798	558	1356	887	502	1389	760	545	1305	685	560	1245	3928	2702	6630	Aufgeschl. Knochen	Chilisalpeter	Chilisalpeter
6. Ploscha . . . (Lehm)	Diluvialböden	822	591	1413	973	640	1613	991	592	1583	872	606	1478	850	643	1493	4508	3072	7580	Aufgeschl. Knochen	Chilisalpeter	Stallmist
7.* Ferbenz . . . (sand. Lehm bind.)	Diluvialböden	793	612	1405	806	625	1431	685	538	1223	750	622	1372	825	677	1502	3859	3074	6933	Aufgeschl. Knochen	Aufgeschl. Knochen	Aufgeschl. Knochen
8. Rotschow . . (lehm. Sand)	Kreideb.	680	563	1243	860	689	1549	680	675	1355	840	565	1405	790	695	1485	3850	3187	7037	Aufgeschl. Knochen	Stallmist	Stallmist
9. Kottomirz . . (steinig)	Kreideb.	932	660	1592	1038	695	1733	1036	656	1692	905	681	1586	940	736	1676	4851	3428	8279	Aufgeschl. Knochen	Stallmist und Chilisalpeter	Stallmist
10. Diwitz . . . . Rothliegendes (Thonb.)		750	525	1275	878	637	1515	1112	695	1807	915	628	1543	807	642	1449	4462	3127	7589	Chilisalpeter	Chilisalpeter	Chilisalpeter
11. Aujezd . . . . Basalt (Thonb.)		520	437	957	614	553	1167	579	518	1097	610	585	1195	678	618	1296	3001	2711	5712	Aufgeschl. Knochen	Aufgeschl. Knochen	Aufgeschl. Knochen
Zusammen		8150	6129	14279	9282	6787	16069	9130	6456	15586	8726	6611	15337	8610	6994	15604	—	—	—			
* Ueber Ungedüngt:					1132	658	1790	980	327	1307	576	482	1058	460	865	1325						

Anmerkung. Die mit * versehenen Rubriken sind vom Ref. zugefügt.

Ueber den Einfluss der Boden-Individualität und des Düngers auf die Qualität der Ernte und auf das Verhältniss von Stroh zu Körnern in den Ernten, geben nachstehende Zusammenstellungen Auskunft:

Auf 100 Theile Körner wurden Stroh und Spreu geerntet:

	Krendorf	Malnitz	Schelchowitz	Lob. Gross-stück	Lob. Galgen-feld	Ploscha	Ferbenz	Rotschow	Kottomirz	Diwitz	Aujezd	Durchschnitt
Ungedüngt . . .	157	115	124	130	149	139	129	120	141	142	119	133
Stallmist	155	125	135	143	143	152	129	125	149	137	111	136
Chilisalpeter . .	164	132	113	153	176	167	127	132	159	160	112	142
Superphosphat .	155	132	113	129	139	144	120	147	132	100	104	128
Aufgeschlossene Knochen . . .	162	104	135	113	122	132	121	113	128	125	109	124

1000 Stück der geernteten Gerstenkörner wogen Grm.

	Krendorf	Malnitz	Schelchowitz	Lob. Gross-stück	Lob. Galgen-feld	Ploscha	Ferbenz	Rotschow	Kottomirz	Diwitz	Aujezd	Durchschnitt
Ungedüngt . . .	45,10	44,54	47,68	45,19	41,09	44,14	43,41	40,36	39,94	42,40	44,10	43,44
Stallmist	46,16	45,06	48,72	43,04	40,36	45,82	45,11	42,98	37,23	43,65	46,30	44,04
Chilisalpeter . .	50,26	44,83	48,23	43,52	40,36	42,96	40,29	41,15	38,56	39,35	46,80	43,32
Superphosphat .	47,30	42,35	45,14	42,80	38,00	42,65	39,89	40,16	42,06	39,25	46,90	42,29
Aufgeschlossene Knochen . . .	47,81	45,52	46,88	43,37	43,60	45,55	46,76	48,02	45,67	43,84	47,20	45,84
Durchschnitt . .	47,32	44,46	47,33	43,58	40,68	44,22	43,09	42,53	40,69	41,74	46,26	—

1000 Stück der gesäeten Gerstenkörner wogen = 41,23 Grm.

Qualität der Gerste	Sogenannte Glasgerste	Etwas spündig	Schwere Körner, aber speckig	Dünnschalig, sehr mehlreich	Mehlreich	Sehr dünnhülsig, sehr mehlreich	Dünnschalig, mehlreich	Dickhülsig	Dünnhülsig, mehlarm	Mehlreich	Sehr mehlreiche Frucht

Versuche mit Zuckerrüben.

Zu denselben ist ausser den Erträgen nichts bemerkt, als dass pro Parzelle 9 Rübenkerne gelegt wurden; jede andere Notiz über Bestellung und Vegetation fehlt. In der folgenden Tabelle sind die im Original gegeben Daten über spec. Gew. und Zuckergehalt weggelassen.

Die Rübenkultur scheint von irgend welchen nachtheiligen Einflüssen beeinträchtigt worden zu sein. Nur in zwei Böden (Malnitz und Rotschow) wurden wohlgestaltete Rüben erhalten, bei allen andern Böden mehr oder weniger missgestaltete.

Ertrag an Rüben pro 1 □Meter:	Ungedüngt.			Stallmist.			Chilisalpeter.			Kalisalz.			Aufgeschl. Knochen.			Gesammt-Ertrag des Bodens.			Den höchsten Ertrag ergab an	
	Rüben Grm.	Blätter Grm	Anzahl der Rüben	Rüben Grm.	Blätter Grm.	Anzahl der Rüben	Rüben Grm.	Blätter Grm.	Anzahl der Rüben	Rüben Grm.	Blätter Grm.	Anzahl der Rüben	Rüben Grm.	Blätter Grm.	Anzahl der Rüben	Rüben Grm.	Blätter Grm.	Anzahl der Rüben	Rüben	Blättern
1. Krendorf (schwerer B.)	2695	2275	9	3220	2205	7	840 (2520)	1295 (3885)	8 (9)	2590	2660	9	2450	1820	6	11795	10255	34	Stallmist	Kalisalz
2. Malnitz (strenger B.)	8995	5215	9	7350	1890	9	6790	2730	8	7892	3955	9	5670	2450	7	36697	16240	42	Ungedüngt	Ungedüngt
3. Schelchowitz (lockerer kalkh. B.)	6580	4550	9	9555	5495	8	8435	7700	8	6755	4200	8	8155	5740	8	39480	27685	41	Stallmist	Chilisalpeter
4. Grossstück (fruchtb. Lehmb.)	10500	9135	8	8295	3990	7	7805	4550	7	7315	4165	8	9730	4440	8	43645	26280	38	Ungedüngt	Ungedüngt
5. Galgenfeld (fruchtb. Lehmb.)	9555	5635	9	9222	5215	9	7980	3710	9	7630	3955	9	9485	4620	9	43872	23135	45	Ungedüngt	Ungedüngt
6. Ploscha (Lehmb.)	6370	6020	9	9240	4340	9	9065	2905	9	9345	5110	9	12390	6195	9	46410	24570	45	Aufgeschl. Knochen	Aufgeschl. Knochen
7. Ferbenz (bindig sand. Lehmb.)	7700	2835	9	7315	3080	8	7315	3535	9	9450	4270	10	7420	4095	9	39210	17815	45	Kalisalz	Kalisalz
8. Rotschow (lehm. Sand)	9660	4285	9	8190	2975	8	8435	3220	9	7490	3307	9	7210	2345	9	40985	16082	44	Ungedüngt	Ungedüngt
9. Kottomirz (steinig)	7420	7175	7	7875	5495	6	7017	4696	7	7315	4935	8	7595	6370	6	37222	28665	34	Stallmist	Ungedüngt
10. Diwitz (Thonb.)	9222	4410	10	10150	6755	8	8155	3955	9	5915	3585	10	8610	3657	9	42052	22312	46	Stallmist	Stallmist
11. Aujezd (Thonb.)	8487	3972	8	8820	5460	8	6842	4865	8	10115	5495	8	8715	5075	8	42880	24887	40	Kalisalz	Kalisalz
Zusammen	87184	55457	96	89232	46900	87	78679	43155	86	81812	45587	97	87430	46780	88					
Gegen Ungedüngt				+2048	−8557	−9	−8505	−12302	−10	−5372	−9870	+1	+246	−8677	−8					

Der Versuchsansteller folgert aus den Ergebniss dieser einjährigen Versuche:

1. Die Boden-Individualität hat einen grösseren Einfluss auf die Höhe der Erträge, als der Dünger, sie beherrscht auch die Qualität der Ernte in höherem Grade, als der Dünger.
2. Der Boden beherrscht den Dünger, derselbe wirkt auf verschiedenen Böden sehr ungleich.
3. Die Höhe des Ertrags steht in keinem Verhältniss zur angewendeten Düngermenge.
4. Unter allen Düngern am sichersten wirkte der Stallmist bei Cerealien, er erhöhte überall die Erträge über das ungedüngte Stück ansehnlich, sowohl an Korn, als auch an Stroh. Er gab unter allen Düngern die höchsten Stroherträge*).
5. Kalksuperphosphat steigerte auf den meisten Böden die Erträge an Korn.
6. Aufgeschlossenes Knochenmehl brachte die höchsten Kornerträge hervor.
7. Chilisalpeter gab nach Stallmist den höchsten Stroh-, dagegen den niedrigsten Kornertrag; er wirkte am unsichersten.
8. Im grossen Durchschnitt zeigten sich die schwersten Körner nach Knochenmehl, die leichtesten merkwürdiger Weise nach (mit Salzsäure bereitetem) Superphosphat.
9. Am dankbarsten verhielten sich gegen eine Düngung
   mit Stallmist: die Böden von Malnitz und Rotschow.
   » Superphosphat: die Böden von Diwitz und Aujezd.
   » Knochenmehl: » » » Aujezd » Schelchowitz.
   » Chilisalpeter » » » Malnitz » Diwitz.
10. Am besten wirkten die Dünger auf den Böden von Aujezd, Malnitz, Diwitz, am schlechtesten auf den Böden von Ferbenz, Lobositz, Krendorf.
11. In ökonomischer Hinsicht hätte sich eine Mischung von aufgeschlossenem Knochenmehl mit Stallmist in Bezug auf Korn, wie Stroherträge am lohnendsten erwiesen.
12. Mit Ausnahme des Krendorfer Bodens, der sich gegen jeden Dünger indifferent verhielt und — obwohl reich an löslichen Pflanzennährstoffen — auch ungedüngt den niedrigsten Ertrag abwarf, sieht man auf den an Alkalien reichsten Böden des Rothliegenden, Basaltes und Schelchowitzer Alluvium's die Phosphate sowohl, als auch den Chilisalpeter die Gerstenernte wesentlich steigern, während in den an leicht auflöslichen Alkalien ärmeren Böden dieselben Düngemittel sehr geringe Erfolge zeigten.
13. Dem quantitativ niedrigsten Gehalte der Erden an Phosphorsäure entspricht nicht immer die höchste Steigerung der Erträge durch Phosphate.

*) Wenn man die Stroherträge genau vergleicht, so ist es nicht der Stallmist, sondern der Chilisalpeter, welcher in der Mehrzahl der Fälle die höchsten Stroherträge lieferte.

14. Die Produktionskraft eines Feldes kann nach seinem Gesammtertrage ohne Rücksicht auf die Düngung gemessen, aber zur Zeit durch keine Bodenanalyse erklärt werden.
15. 8 bis 9 Pflanzen-Individuen der Rübe reichen nicht hin, den Einfluss der Bodenqualität auf die specifische Wirkung und den Erfolg einer Düngung zur geeigneten Anschauung zu bringen.
16. Obwohl die Ernte ziemlich spät und gleichzeitig mit der Felderntе erfolgte, so stand der Zucker- und Nichtzucker-Gehalt der geernteten Rüben doch in gar keinem Verhältniss zu dem Zucker- und Nichtzuckergehalte der Feldrübe, so wie die Rübenwurzeln an und für sich von sehr missgebildeter, anormaler Gestalt und ihre Säfte von abnormer Beschaffenheit waren.

Düngungsversuche mit Kaïnit.

Düngungsversuche mit rohem Kaïnit von Leopoldshall, mitgetheilt von F. Nobbe*). — 1. Auf Wiesen. Dieselben wurden auf Wirthschaften im Erzgebirgischen Kreise Sachsens ausgeführt. Grösse der Parzellen 20 □ Ruthen sächsisch, in einem Falle (Oberschlema) 10 □ Ruthen. Die Düngung mit Kaïnit geschah im December des Vorjahrs und zwar im Verhältniss von 1, 2 und 3 Ctr. pro sächs. Acker (= 0,46, 0,92 und 1,38 Ctr. pro preuss. Morgen). Die Witterung war in der ersten Vegetationsperiode kalt und nass, dem Wiesenwuchs ungünstig, von da an bis zur Grummet-Ernte dagegen wärmer und feucht.

Die Heu-Ernte hat ergeben (in Zollpfunden pro Acker sächsisch):

Düngung pro Acker.	Altendorf.	Neutaubenheim.			Oberschlema.		
	1 Schnitt	1 Schnitt	2 Schnitt	Zusammen	1 Schnitt	2 Schnitt	Zusammen
1. 1 Ctr. Kaïnit	2330	2360	2070	4430	3240	1970	5210
2. Ungedüngt . .	1670	1860**)	2160	4020	3150	2150	5300
3. 2 Ctr. Kaïnit	2715	2400	2240	4640	3060	1920	4980
4. Ungedüngt . .	—	2370	2090	4460	2880	1790	4670
5. 3 Ctr. Kaïnit	2865	2420**)	2480	4890	3350	2120	5470
6. Ungedüngt . .	—	2310	2460	4370	2680	1580	4260

Den Durchschnitt der ungedüngten Parzellen = 100 gesetzt ergiebt sich:

Düngung pro Acker.	Altendorf. 1 Schnitt	Neutaubenheim. 1 Schnitt	Neutaubenheim. 2 Schnitt	Neutaubenheim. Zusammen	Oberschlema. 1 Schnitt	Oberschlema. 2 Schnitt	Oberschlema. Zusammen
1 Ctr. Kaïnit . .	143	108	99	103	112	107	110
2 Ctr. Kaïnit . .	169	110	106	108	106	105	105
3 Ctr. Kaïnit . .	172	111	118	114	116	115	115

1. Zu Hafer. Zugleich Anwendung von Kalksorten, anderen Kalisalzen etc. Dieselben wurden zu Alt-Chemnitz auf einem stark angegriffenen Felde (Thon-

---

*) Amtsbl. f. d. landw. Ver. Sachsens. 1868. S. 32.

**) Parzelle 2 und 5 wurden durch Maulwürfe in ihrem Wachsthum etwas beeinträchtigt.

schieferboden) ausgeführt. Grösse der Parzellen circa 40□Ruthen, Pflugtiefe 6—7 Zoll. Vorfrucht 1865 Winter-Roggen mit Stalldünger, 1866 Hafer ungedüngt. Die Körnerernte wurde durch einen am 18. August stattgefundenen Hagelschlag alterirt, der Ausfall vom Feldbesitzer der Aussaat gleich geschätzt. Die Düngung erfolgte wenige Tage vor der Saat.

Düngung pro Acker.	Ertrag an		Ungedüngt = 100	
	Körnern	Stroh u. Spreu	Körner	Stroh u. Spreu
1. Ungedüngt	390	870	100	100
2. 17 Scheffel Kalk von Wildenau	800	1630	204	187
3. 17 » » » Griesbach	830	1550	213	178
4. 31 » » » Ostrau	780	1520	199	175
5. 31 » » » » u. 3,5 Ctr. Kaïnit	860	1910	221	220
6. 28 » » » Rabenstein	830	1580	214	182
7. 28 » » » » u. 2,7 Ctr. Kaïnit	990	1940	253	222
8. 6,3 Ctr. Bakerguano-Superphosphat	590	980	152	122
9. 6,3 » » » u. 3,5 Ctr. Kaïnit	510	1130	130	130
10. 7 » Kaïnit	630	1290	163	148
11. 5,5 » Chlorkalium	610	1140	157	130
12. 5,5 » schwefelsaures Kali	630	1140	161	130
13. 5,5 » schwefelsaure Magnesia	670	1320	172	151
14. 6,7 » roher Bakerguano	430	1060	110	122
15. 6,5 » aufgeschloss. Peruguano	770	2140	194	245

3. Zu Gerste. Thoniger Boden der Versuchsstation Chemnitz. Grösse der Parzellen 3□Ruthen. Düngung eine Woche vor der Aussaat. Die 4 ungedüngten Parcellen stimmen darin überein, dass alle vier seit 1860 ungedüngt geblieben, unterscheiden sich in der seitdem eingehaltenen Fruchtfolge, indem No. 1 seit 1861 Gerste ohne Wechsel, No. 2 Gerste mit Brache wechselnd, No. 3 Gerste mit Klee wechselnd und No. 4 einen Turnus von Kartoffeln, Winterroggen, Gerste, Rothklee getragen haben*).

Die Ergebnisse der Düngungen 1867 waren pro Acker in Zollpfunden:

Düngung pro Acker.	Ertrag an Körnern	Ertrag an Stroh u. Spreu
1. Ungedüngt (Gerste ohne Wechsel)	800	2266
2. » » mit Brache wechselnd)	1210	3610
3. » » » Klee »	1280	3880
4. » » im Turnus »	1260	2970
5. 2 Ctr. Kalk u. 2 Ctr. Superphosphat**) u. 5 Ctr. Chlorkalium	1070	2180
6. 4 Ctr. roh. Bakerguano u. 2 Ctr. Kaïnit	1440	2580
7.***) 5 Ctr. aufgeschlossener Peruguano	2010	4950

*) Wie waren aber die gedüngten Parzellen im Vorjahre behandelt worden?
**) Aus Bakerguano.
***) Reifte 5 Tage später als auf den übrigen Parzellen.

4. Zu Lein. Boden und Grösse der Parzellen wie vorher. Vorfrucht 1864 und 1865 Erbsen und Hafer als Mengfrucht, gedüngt mit verschiedenen Mineraldüngern. 1866 Kartoffeln ungedüngt. Die Erträge waren (pro Acker in Zollpfunden):

Düngung pro Acker	Ertrag von Körnern	Ertrag von Stengel u. Spreu
1. Ungedüngt	520	4090
2. 5 Ctr. Chlorkalium	510	4990
3. 5 » dreifach Kalisalz	590	4230
4. 5 » schwefelsaures Kali	560	4260
5. 5 » Kaïnit	460	5450
6. 5 » roher Bakerguano u. 2 Ctr. Kaïnit	580	4870
7. 5 » aufgeschlossener Peruguano	690	5430

5. Zu Erbsen- und Hafermischsaat. Boden und Grösse der Parzellen wie vorher. Vorfrucht 1866 Kartoffeln, gedüngt mit mineralischen Düngern. Saat ²/₃ Maasstheile Erbsen und ¹/₃ Maasstheile Hafer; Erträge pro Acker in Zollpfunden:

Düngung pro Acker	Erträge an Erbsenkörner	Erträge an Haferkörner	Erträge an Stroh u. Spreu
1. 5 Ctr. Kaïnit u. 2 Ctr. Kalk	490	730	4510
2. 5 » roher Bakerguano u. 2 Ctr. Kaïnit	460	680	4120
3. 5 » » » u. 2 » Kalk	460	770	4550
4. 5 » aufgeschl. » u. 2 » »	470	770	4670
5. 5 » Knochenmehl*) u. 2 Ctr. Chlorkalium	360	750	4480
6. 5 » aufgeschl. Peruguano u. 2 Ctr. Kalk	550	750	5340

Nobbe bemerkt hierzu: die vorstehenden Düngungsversuche lassen erkennen, dass ein Quantum von 1 bis 3 Ctr. Kaïnit pro Acker auf den Wuchs dürftiger Wiesen eine zwar schwache, aber mit der Düngermenge steigende Wirkung auszuüben vermag, indem diese Substanz einestheils dem Boden gewisse Mengen Kali zuführt, andererseits die Reste gebundener Bodenkraft in Fluss bringt. Auf Feldfrüchte hat der Kaïnit allein eine wenig markirte, in einigen Fällen sogar nachtheilige Wirkung gezeigt. Es ist zu empfehlen, den Kaïnit als Herbstdüngung zu verwenden und ihm seine nachtheiligen Eigenschaften (Bildung von löslichen Magnesiasalzen im Boden) durch Vermischen mit gelöschtem Kalk zu benehmen.

Kalisalze bei Kartoffeln.

Wirkung verschiedener Kalisalze auf das Wachsthum der Kartoffeln, von A. Stöckhardt.**) — Die Versuche wurden auf ganz ausgetragenem Lande mit starken Gaben der nachgenannten Kalisalze ausgeführt. Grösse der Parzellen 1 □ Ruthe. Leichter humoser sandiger Boden (flachgründig).

*) Im Original steht K.-M., welche Buchstaben wir »Knochenmehl« deuteten.
**) Chem. Ackersm. 1868. S. 58.

Knollenernte pro 1 sächs. Acker (= 2 1/6 preuss. Morgen).

Düngung pro Acker	Ertrag an Knollen	Stärkemehlgehalt	Ernte an Stärkemehl
	Pfd.	Proc.	Pfd.
1. salpetersaures Kali 600 Pfd. . . .	12340	23,0	2838
2. schwefelsaures » 600 » . . .	11150	21,6	2407
3. kohlensaures » 600 » . . .	10720	24,2	2594
4. Chlorkalium » 600 » . . .	8850	20,6	1823
5. weinsaures » 600 » . . .	6640	24,0	1593
6. phosphorsaures » 600 » . . .	5950	24,0	1428
7. Ungedüngt . . . — »	4840	23,2	1122
8. kieselsaures Kali 600 »	819	—	—

Am üppigsten dem Aussehen und der Krautbildung nach standen die Kartoffeln der mit salpetersaurem Kali gedüngten Parzelle; die der Chlorkalium-Parzelle waren auffallend hellfarbig. Das kieselsaure Kali bewirkte eine ganz unnormale Entwicklung der Kartoffeln. Die verkrüppelten Pflanzen waren zur Zeit der Reife und Ernte der übrigen Kartoffeln noch frisch und lebhaft grün.

Kalisalze bei Lein.

Wirkung verschiedener Kalisalze auf das Wachsthum des Leins; von O. Lehmann*). Der Boden, auf welchem die Versuche ausgeführt wurden (akadem. Gutswirthsch. bei Tharand), konnte als ausgesaugt und insbesondere als an Kali erschöpft angesehen werden; er ist ein schwerer Thonschieferboden. Der Lein wurde im Juni gesäet und Anfangs September in halbreifem Zustande geerntet. Grösse der Parzellen 2□Ruthen, Versuchsstück aber von einer genügenden Gleichheit des Bodens. Erträge pro 2□Ruth. in Pfunden**).

Düngung pro 1□Ruthe	Totalernte	Rohflachs	Gute Samenkörner
1. Ungedüngt	41,5	27,5	6,1
2. Chlorkalium 2 Pfd.	47,2	34,2	4,8
3. » 1 » u. Superphosphat 1 Pfd.	50,4	35	5,8
4. » 1 » u. » 1 »	49,8	35,5	5,9
5. » 1/2 » u. » 1 1/2 »	48	33,3	5,8
6. weinsaures Kali 2 »	47,5	32,3	5,4
7. » » 1 » u. » 1 »	49,5	33,2	5,3
8. schwefels. » 2 »	48,3	34,3	4,8
9. » » 1 » u. » 1 »	51	35,5	5,8
10. kohlensaures » 2 »	48,4	34,2	5,4
11. » » 1 » u. » 1 »	48,8	34,7	5,7
12. salpeters. » 2 »	53,4	34,7	6,6
13. » » 1 » u. » 1 »	60,2	39	7,9
14. Peruguano . 2 »	45,7	29	6,1

*) Chem. Ackersm. 1868. S. 80.

**) Die Erträge an Riffelgewirre, Spreu und tauben Körnern lassen wir hier weg.

Der Verf. bemerkt hierzu:

Die Wirkung der 4 ersten Kalisalze spricht sich in den vorstehenden Zahlen sehr deutlich aus: sie haben eine wesentliche Verstärkung des Wachsthums der Stengelgebilde hervorgerufen, während das des Samens zurückgeblieben ist. Von den zwei verkäuflichen Produkten des Leins hat der Ertrag an Rohflachs gegen Ungedüngt eine Erhöhung von 20—24 Proc., der an Samen dagegen eine Erniedrigung von 11—22 Proc. erfahren. Letzterer Einfluss wurde durch Beigabe von Superphosphat vermindert. Salpetersaures Kali, also die gleichzeitige Zufuhr von Stickstoff, bewährte sich ausserordentlich hinsichtlich des Ertrags an Rohflachs sowohl, wie an Körnern. Vertheilt man die erzielten Erträge auf die Hauptbestandtheile der angewendeten Düngemittel, so erhält man ungefähr folgende procentale Gradationen. Es wurden gewonnen:

	Gesammt-Ernte	Rohflachs	Samen
Ungedüngt	100	100	100
Durch Phosphorsäure	104	102	—
» » u. Stickstoff	110	106	100
» Kali	115	123	83
» » u. Phosphorsäure	119	125	94
» » u. Stickstoff	130	127	108
» » » u. Phosphorsäure	145	142	130

Kalisalze bei Rüben und Kartoffeln.

Wirkung verschiedener Kalisalze auf das Wachsthum der Runkelrüben*) und Nachwirkung der Kalisalze bei Kartoffeln), von O. Lehmann.** — Die Versuche wurden wie die vorigen auf schwerem Thonschieferboden und zwar in doppelter Weise ausgeführt, erstens auf ausgetragenem Boden, zweitens auf Boden, der bei aller Bündigkeit der Oberkrume durchlassenden Untergrund besass, der ausser den Düngsalzen frischen Stalldünger erhielt und sich noch in alter Kraft befand. Der Grad der Ausnutzung beider Versuchsfelder ergiebt sich aus nachstehender Bestellungsübersicht:

1.		2.	
1859	Kohlrüben m. 25 Fudern Stalldünger	1859	Kartoffeln m. 20 Fudern Stalldünger
1860	Gerste, ohne Dung	1860	Sommerroggen
1861	Schwedischer Klee, ohne Dung	1861	Kleegras
1862	» » » »	1862	»
1863	Winterweizen » »	1863	Winterroggen mit 2 Ctr. Guano u. 3 Ctr. Knochenmehl
1864	» » »	1864	Kartoffeln mit 21 Fuder. Stallmist u. 30 Ctr. gebr. Kalk
1865	» » »	1865	Winterweizen mit 1 Ctr. Guano u. $1^1/_2$ Ctr. Knochenmehl
1866	Erbsen mit 3 Ctr. aufgeschl. Guano	1866	Hafer

*) Chem. Ackersmann 1868. S. 150 u. 154.

**) Ebendaselbst 1869. S. 56.

Die Parzellen wurden mit auf Frühbeeten gezogenen Pflanzen versehen und jeder Pflanze $^{1}/_{100}$ □ Ruthe Raum gegeben. Die Ernteerträge fielen wegen trocknem Sommer und Herbst ungewöhnlich niedrig aus; trotzdem und trotz den Hindernissen, mit welchen der Rübenbau unter dortigen Bodenverhältnissen zu kämpfen hat, traten die Wirkungen der verschiedenen Düngemittel doch deutlich hervor. Bei der zweiten Versuchsreihe wirkten mancherlei Umstände auf deren Verlauf störend ein, so dass die hier gewonnenen Resultate nicht feste Schlussfolgerungen zulassen. Die bei der zweiten Reihe durchgängig allen Parzellen gleichmässig gegebene Mistdüngung wurde zu $^{1}/_{3}$ (10 Fuder) im vorhergehenden Herbste, zu $^{2}/_{3}$ (20 Fuder) im Frühjahr aufgebracht. Grösse der Parzellen 2 □ Ruthen.

Auf dem Versuchsfelde der ersten Reihe wurden im Jahre 1868, um die Nachwirkung der Düngungen zu prüfen, Kartoffeln gebaut. Dieselben wurden in möglichst gleicher Grösse ausgesucht und davon 16 Pfd. und 205 Stück pro Parzelle ausgelegt.

Die nachfolgende Tabelle (S. 456) zeigt die Ernteresultate pro sächs. Acker berechnet.

Aus diesen Zahlen ist eine Wirkung der Kalisalze unverkenntlich; in der ersten Reihe tritt unter Beihülfe des Superphosphats eine weitere, viel bedeutendere Ertragssteigerung hervor, eine Wirkung, die bei dem in alter Kraft und in frischer Mistdüngung befindlichem Boden der zweiten Reihe nicht bemerkbar wurde.

Die Nachwirkung der Düngungen war sehr durch die Witterung begünstigt; sie beziffert sich auf 33,7 bis 46,6 Proc. Mehrertrag; durch den Zutritt von Phosphorsäure steigen die Mehrerträge auf 41,1 bis 57,5 Proc. Auch diese Versuche sprechen für eine möglichst frühe Aufbringung der Kalidünger. Mit Bezugnahme der vorhergehenden Versuche bei Lein und Kartoffeln ergiebt sich ferner: dass unter den Kaliverbindungen das Chlorkalium für die Runkeln die gedeihlichste, hingegen für die Kartoffeln und Lein die am wenigsten zusagende Form ist; dass das weinsaure Kali, als organische Verbindung des Kali's, das Pflanzenwachsthum nicht zu fördern vermochte.

Schwefelsaures Kali und Chlorkalium bei Kartoffeln.

Düngungsversuche mit schwefelsaurem Kali und Chlorkalium; von O. Lehmann. — a) bei Kartoffeln*). — b) bei Futterrunkeln**). — Dieselben bilden, namentlich bei letzterer Frucht, eine Fortsetzung der früheren, oben mitgetheilten Versuche. Es wurden hier nur Stassfurter Fabrikerzeugnisse und zwar nur zur halben Menge wie früher verwendet, das schwefelsaure Kali (sogen. 5faches von Müller in Leopoldshall) und das Chlorkalium (sogen. 5faches von Frank in Stassfurt), ersteres mit

*) Chem. Ackersmann 1869. S. 115.

**) Ebendaselbst. S. 129.

Düngung pro Acker.	Zweite Reihe: mit Mistdüngung. 1867.			Erste Reihe: ohne Mistdüngung. Direkte Wirkung bei Rüben. 1867.			Erste Reihe: ohne Mistdüngung. Nachwirkung bei Kartoffeln. 1868.		
	Ertrag an Rüben	Mehrertrag gegen Ungedüngt		Ertrag	Mehrertrag gegen Ungedüngt		Ertrag	Mehrertrag gegen Ungedüngt	
	in Pfd.	in Pfd.	in Proc.	in Pfd.	in Pfd.	in Proc.	in Pfd.	in Pfd.	in Proc.
1. Ungedüngt, bezw. ohne Salzdüngung	14700	—	—	12888	—	—	9795	—	—
2. 6 Ctr. salpetersaures Kali	20880	6180	42,0	15345	2466	19,1	13900	4105	41,9
3. 6 Ctr. salpetersaures Kali und 6 Ctr. Superphosphat	20220	5520	37,5	19152	6264	48,6	15425	5630	57,5
4. 6 Ctr. schwefelsaures Kali	18330	3630	24,7	14820	1932	14,9	13600	3805	38,8
5. 6 Ctr. schwefelsaures Kali und 6 Ctr. Superphosphat	15270	570	3,9	18570	5682	44,0	13825	4030	41,1
6. 6 Ctr. kohlensaures Kali	22290	7590	50,2	14694	1806	14,0	14365	4570	46,6
7. 6 Ctr. kohlensaures Kali und 6 Ctr. Superphosphat	21240	6540	44,5	17547	4659	36,1	14100	4305	43,9
8. 6 Ctr. Chlorkalium	24960	10260	69,8	15786	2898	22,5	13075	3280	33,7
9. 6 Ctr. Chlorkalium und 6 Ctr. Superphosphat	22560	7860	53,5	18444	5556	43,1	14045	4250	43,4
10. 3 Ctr. Chlorkalium und 3 Ctr. Superphosphat	22380	7680	52,5	14553	1665	12,9	12735	2940	30,0
11. 3 Ctr. Chlorkalium und 9 Ctr. Superphosphat	23910	9210	62,7	14316	1428	11,8	12510	2715	27,7
12. 6 Ctr. weinsaures Kali	—	—	—	12942	—	—	11450	1655	16,9
13. ? Peruguano	27690	12990	88,4	12903	—	—	—	—	—

40 Proc., letzteres mit 50 Proc. Kaligehalt. Dieselben wurden im Jahre 1868 in schwerem, ausgetragenem Thonboden der akademischen Gutswirthschaft Tharand ausgeführt. Die Witterung des Jahres war dem Gelingen der Versuche nur nachtheilig, indem dieselbe, der vom 5. Juli bis zum Herbst anhaltenden Hitze und Dürre wegen, das Wachsthum der Pflanzen — namentlich der Rübenpflanzen — in hohem Grade beeinträchtigte. Wenn trotzdem und trotz der dem Rübenbau ungünstigen Bodenbeschaffenheit die Wirkung der Kalisalze in den Rübenerträgen deutlich wahrnehmbar war, so spricht das um so mehr für deren Erfolg und deren hohen Werth als Düngemittel.

Auf dem Felde, wo die Kartoffeln gebaut wurden, ging eine stark angreifende Fruchtfolge voraus (seit 1859 siebenmal Getreide) und war dasselbe seit 1859 nicht wieder gedüngt worden. Die Grösse der Parzellen war hier 1¾□Ruthe. Jede Parzelle erhielt 196 Stück Kartoffeln von 15 Pfd. Gewicht und annähernd gleicher Grösse. Die Versuche bei Rüben wurden wieder doppelt, auf verarmtem Boden und auf in alter Kraft stehendem Boden ausgeführt. Die Fruchtfolge dieser beiden Versuchsfelder war folgende:

1. mit verarmtem Boden		in den	2. mit in alter Kraft stehendem Boden	
trug	wurde gedüngt	Jahren	trug	wurde gedüngt
Erbsgemenge	20 Fuder Stallmist	1860	Grünfuttergemenge	—
Roggen	4 Ctr. Guano	1861	Weizen	16 Fuder Stallmist 1 Ctr. Guano 1 » Superphosphat
Gerste	—	1862	Hafer	—
Weizen	—	1863	Runkelrüben	28 Fuder Stallmist
Hafer	—	1864	Hafer	30 Schffl. Kalk
Rothklee	—	1865	Kleegrasgemenge	—
Rothklee	—	1866	Kleegrasgemenge	—
Roggen	60 Pfd. Phosphorsäure 8 » Stickstoff	1867	Weizen	4 Ctr. Knochenmehl 2 » Peruguano
Runkeln	—	1868	Runkeln	30 Fuder Stallmist und Jauche

Das Aufbringen der nachfolgenden Düngemittel geschah erst kurz vor dem Auspflanzen der Runkeln. War auch zu den Versuchen eine Fläche mit möglichst ausgeglichenem Boden ausgewählt worden, so machte sich doch die verschiedene Beschaffenheit des Untergrundes, der sich nach der Tiefe und Klüftung des unterliegenden Felsens sehr verschieden feucht hält, insofern geltend, als die lange anhaltende Dürre auf einigen Parzellen verderblicher auftrat, als bei anderen. Insbesondere war dies auf dem durch reichliche Stallmistzufuhr gelockertem Felde der Fall, so dass hier auf einzelnen Punkten viele Rüben verkümmerten. Die Ernte geschah hier Mitte November, bei den Kartoffeln am 12. Oktober und ergab pro Acker sächsisch:

Düngung pro Acker.	a) bei Kartoffeln auf ausgetragenem Boden.				b) bei Runkelrüben 1. auf in alter Kraft stehendem Boden.			b) bei Runkelrüben 2. auf ausgetragenem Boden.		
	Ertrag an Kartoffeln	Mehrertrag gegen Ungedüngt		Procentischer Stärkegehalt.	Ertrag an Rüben	Mehrertrag gegen Ungedüngt		Ertrag an Rüben	Mehrertrag gegen Ungedüngt	
	Ctr.	Ctr.	Proc.		Ctr.	Ctr.	Proc.	Ctr.	Ctr.	Proc.
1. Ungedüngt	155,1	29,1	—	—	272,8	—	—	221,0	—	—
2. 3 Ctr. schwefelsaures Kali	179,4	28,5	24,3	15,6	286,9	14,1	5,1	286,8	65,9	29,8
3. 3 Ctr. schwefelsaures Kali u. 3 Ctr. Superphosphat	197,3	29,0	42,2	27,2	278,5	5,7	2,1	297,7	76,7	34,7
4. 3 Ctr. schwefelsaures Kali u. 3 Ctr. Superphosphat und 1½ Ctr. Chilisalpeter	197,4	27,5	42,3	27,3	307,7	34,9	12,8	301,0	80,1	36,2
5. 3 Ctr. schwefelsaures Kali u. 1½ Ctr. Chilisalpeter	187,4	27,7	32,3	20,8	324,0	51,2	18,8	273,5	52,6	23,8
6. 3 Ctr. schwefelsaures Kali und 12 Ctr. Dolomitkalk	173,5	28,0	18,4	11,9	316,6	43,7	16,0	261,7	40,7	18,4
7. 3 Ctr. Chlorkalium	186,8	28,5	31,8	20,5	288,3	15,4	5,6	242,6	21,7	9,4
8. 3 Ctr. Chlorkalium und 3 Ctr. Superphosphat	198,0	28,0	42,9	27,7	261,2	11,6	4,2	238,4	17,5	7,9
9. 3 Ctr. Chlorkalium, 3 Ctr. Superphosphat und 1½ Ctr. Chilisalpeter	200,2	27,5	45,1	29,1	} unsicher	—	—	239,6	18,6	8,4
10. 3 Ctr. Chlorkalium u. 1½ Ctr. Chilisalpeter	175,0	28,1	19,9	12,8		—	—	228,2	7,3	3,3
11. 3 Ctr. Chlorkalium u. 12 Ctr. Dolomitkalk	183,7	28,0	28,6	18,5		—	—	229,8	8,9	4,0

Die Versuche auf reich mit animalischen Düngern gedüngten Boden zeigen die in beiden Jahren sich gleichbleibenden Erscheinungen: 1. hatte trotz des im animalischen Dünger bereits gegebenen Kali's eine weitere Kalizufuhr eine ihrer Höhe entsprechende Steigerung der Rübenernte zur Folge; 2. beeinträchtigte eine Beigabe von löslicher Phosphorsäure die Wirkung der Kalisalze beträchtlich. Dieser Einfluss der Phosphorsäure ist um so auffälliger, da die Phosphorsäure auf ausgebautem Lande entschieden günstig für das Wachsthum der Rüben war.

Bei Betrachtung der Versuche auf erschöpftem Boden findet man ebenfalls in Uebereinstimmung, dass schon die alleinige Verwendung von Kalisalzen, noch mehr aber eine Verbindung des schwefelsauren Kali's mit Phosphorsäure, sich als förderlich erwiesen hat; im Widerspruch dagegen die Ergebnisse einer gemeinschaftlichen Anwendung von Chlorkalium und Phosphorsäure.

Düngungsversuche mit schwefelsaurer Kalimagnesia.

O. Cordel berichtete über Düngungsversuche mit Kalisalzen, insbesondere mit schwefelsaurer Kalimagnesia*). — Verf. hält das letztgenannte Salz für das zur Rübendüngung geeignetste Salz, da es nach ihm in ausgezeichneter Weise die Fähigkeit haben soll, in den Untergrund zu gehen. Er veranlasste folgende Versuche:

a) bei Zuckerrüben zu Aschersleben.

Der Boden darf nach der Bewirthschaftungs- und Düngungsweise durchaus nicht als an Kali erschöpft angesehen werden, dennoch trat die Wirkung desselben in der Qualität der Rüben zu Tage, während nennenswerthe quantitative Unterschiede in den Erträgen nicht vorhanden waren. Die Parzellen erhielten ausser einer (6.) eine Beidüngung von 1/3 Ctr. Guano und 2/3 Ctr. Superphosphat pro Acker und neben dieser schwefelsaure Kalimagnesia in steigender Menge. Von den anderen um die Zeit der Rübenuntersuchung in die Fabrik gegangenen Rüben sagt der Verf. — unterschieden sich die kaligedüngten durch auffallend gutes Aussehen, Fäulniss war unter ihnen nicht zu bemerken, während die übrigen Rüben fast durchgängig sich stark schwarzfleckig zeigten. Die Kalirüben verarbeiteten sich vorzüglich, an dem krystallklaren Aussehen ihrer Säfte war genau zu erkennen, ob Kalirüben oder nicht mit Kali gedüngte verarbeitet wurden.

Die Ergebnisse der Saftuntersuchung ist aus Folgendem ersichtlich:

Düngung pro Morgen in Ctr.	Polarisationszucker	Nichtzucker
1. Beidünger ohne Kalimagnesia . . .	14,79	2,71
2. » mit 1/2 Ctr. Kalimagnesia	15,15	2,45
3. » » 1 » »	15,51	2,19
4. » » 1 1/2 » »	12,56	2,44
5. » » 2 » »	15,88	1,82
6. Ohne Beidünger 1 » »	16,97	1,43

*) Annal. der Landw. in Preussen. 1868. II. S. 77.

Verf. folgert hieraus: mit steigender Kalimenge steigt der Zucker und sinkt der Nichtzucker. Die ausnahmsweise ungünstige Beschaffenheit des Saftes von Parzelle 4 schreibt Verf. einer nicht beachteten Zufälligkeit zu. Die ausgezeichnete Wirkung des Kalis ohne Beidünger auf Parzelle 6 ist dem Verf. ein Zeichen, dass betreffendes Ackerstück mit Stickstoff und Phosphorsäure genügend versehen war und die Zufuhr davon nur nachtheilig war, wenn man Parzelle 3 und 6 vergleicht:

b) bei Zuckerrüben zu Waldau.

Die Versuchsfläche war gleichmässig mit $^2/_3$ Ctr. Guano und $^1/_2$ Ctr. Superphosphat pro Morgen gedüngt und erhielt nur verschiedene Mengen schwefelsaures Kali. Das Nähere und das Ergebniss des Versuchs geht aus Folgendem hervor:

Schwefels. Kalimagnesia pro Morgen	Ernte auf 10□Ruthen Stückzahl	Ernte auf 10□Ruthen Gewicht	Polarisation des Saftes den 1. Nov.	Nichtzucker	Netto-Zucker	Netto-Ertrag an Zucker pro Morg. bei 16 Proc. Pressrückstand
Pfd.		Pfd.	Proc.	Proc.	Proc.	Ctr.
115	738	897	14,50	2,50	12,00	16,29
160	761	910	14,81	2,19	12,62	17,37
205	779	950	14,70	2,30	12,40	18,00
250	777	893	15,60	2,40	13,20	17,82
295	780	978	15,22	1,28	13,94	20,52
340	765	915	15,39	2,61	12,78	16,61
385	810	932	14,81	3,19	11,62	16,38
430	780	1060	14,37	3,13	11,34	18,18
475	780	984	14,39	3,61	11,78	17,52
520	783	1200	14,84	2,60	12,18	22,10
160	778	950	14,76	2,00	12,76	18,24
115	732	878	14,13	2,40	11,73	15,57

Nach dem Verf. ergiebt eine Betrachtung der Tabelle, dass im Allgemeinen ein Steigen der Erträge bei steigender Kalidüngung stattfand.

Es scheint uns, dass bei einem so unregelmässigen, undeutlichen Erfolg wie im vorliegenden Falle, jede Folgerung und jede Deutung der Wirkung gewagt sei

c) bei Zuckerrüben zu Alt-Ranft.

Der Boden ist sogenannter puffiger Oderbruchsboden, d. h. humose Thonschicht mit unreifem Torf in der Ackerkrume gemischt und torfiger lettiger Untergrund. Der Boden giebt gute aber wenig sichere Ernten und Ernten von wenig guter Qualität. Grösse der Parzellen 1 Morgen. Erträge und Qualität der Rüben geht aus Folgendem hervor:

	Geerntete Rüben	Polaris. Zucker	Nichtzucker	Zuckerausbeute bei 16 Proc. Pressl.
	Ctr.	Proc.	Proc.	Ctr.
1. Keine Kalidüngung	166	12,4	4,0	11³/₄
2. ¹/₂ Ctr. schwefels. Kalimagnesia	196¹/₂	13,4	3,7	16
3. 1 » » »	182	13,0	3,8	14¹/₈
4. 2 » » »	160¹/₂	13,8	3,4	14¹/₁₀

Das Resultat der Kalidüngung ist hier durchgängig günstig, nur lässt die Tabelle keinen sicheren Schluss zu über das zulässige Maximum der anzuwendenden Salzmenge.

d) bei Kartoffeln zu Wiednitz; mit schwefelsaurer Kalimagnesia.

Bodenbeschaffenheit	Morgenzahl	Salzquantum pro Morg. Ctr.	Ernte pro Morg. Berl. Schffl.	Stärkegeh. der Knollen pro Ctr.
1. Moorgründiger Boden mit .	45	1½	120	20
Lehmbeimischung	5	Unged.	99	16
2. Sandiger Lehmboden . . .	56	1½	95	22
	6	Unged.	86	19½
3. Sandboden	12	1	70	24½
	12	1*)	75	24½
	6	Unged.	67	23½

e) bei Klee zu Wiednitz, mit schwefelsaurer Kalimagnesia.

Bodenbeschaffenheit	Morgenzahl	Salzquantum pro Morg.	Ertrag pro Morg. (grün)
Lehmboden	38	1½ Ctr.	100 Ctr.
	4	Unged.	62 »

f) bei Wiesengras zu Wiednitz, mit calcinirtem Kaïnit (rohe Kalimagnesia.)

Bodenbeschaffenheit	Morgenzahl	Salzquantum pro Morg. Ctr.	Heuertrag pro Morg. Ctr.
1. Schwarzboden, moorgründig . . .	35	1½	22
feuchte Lage	5	Unged.	13½
2. Lehmboden, feuchte Lage . . .	30	1½	21½
	6	Unged.	15½
3. Sandiger Lehmboden	36	1	17
	6	Unged.	14

Düngungsversuche mit Phosphaten, Kalisalzen und Kalkpoudrette.

Düngungsversuche mit Phosphaten, Kalisalzen und Kalkpoudrette, ausgeführt auf der landwirthsch. Versuchsstation Weende durch L. Busse**). — Bei denselben handelte es sich vorzugsweise darum, die Wirksamkeit der gebräuchlichsten Stassfurter Kalidünger, rohes schwefelsaures Kali und dreifach concentrirtes Kalisalz, bei den für dortige Gegend wichtigsten Kalipflanzen: Kartoffeln und Futterrunkeln, zu prüfen. Ausserdem kam von Grütter in Hannover nach dem Müller-Schür'schen System bereitete Kalkpoudrette***) zur Verwendung. Diese Poudrette war in der Weise gewonnen, dass feste menschliche Excremente, mittelst Kohle und Kalk desinficirt, im Gemenge mit Torfpulver, durch welches man den Harn hatte durchfiltriren lassen, auf Hürden an der Luft getrocknet waren. Die Kalisalze wurden theils

*) Dem Dünger beigemischt.
**) Journ. f. Landw. 1868. S. 67.
***) Eine Analyse derselben ist nicht beigefügt.

für sich allein, theils als Zusatz zu einer aus Superphosphat*) und Guano oder aus Superphosphat und Chilisalpeter bestehenden Normalmischung verwendet.

a) Versuche bei Kartoffeln; 1867.

Der Boden des Versuchsfeldes ist ein stark kalkhaltiger Lehmboden mit Tuffkalk im Untergrund. Vorfrucht Roggen, Vorvorfrucht gedüngter Raps. Grösse der Parzellen 20□Ruthen. Die Düngemittel wurden den 7. Mai auf die rauhe Furche ausgestreut und beigeeggt. Die Parzelle 1 (Superphosphat und Guano) zeichneten sich bis zum Spätsommer durch dunkelgrünes Kraut gegen die übrigen aus. Im Ganzen war die Witterung für das Gedeihen der Kartoffeln günstig. Ernte am 5. October. Stärkemehlbestimmung, aus dem specifischen Gewicht abgeleitet, fand im December statt.

Düngung und Erträge pro Morgen waren:

Düngung pro Morgen in Pfunden.	Preis der Düngung in Thlr.	Ertrag an Kartoffeln Ctr.	Stärkemehlgehalt in Proc.	Mehrertrag gegen Ungedüngt. Ctr.	Nettogewinn oder Deficit.**) Thlr.	Sgr.
1. Superphosphat 96,8 u. Guano 48,4	5	108,1	20,05	14,4	+ 4	18
2. Superphosphat 116,3 u. Chilisalpeter 39,3	5	106,0	19,65	12,3	+ 3	6
3. Superphosphat 96,8, Guano 48,4 u. rohes schwefelsaures Kali 150	5¾	103,6	18,82	9,9	+ —	25½
4. Superphosphat 96,8, Guano 48,4 u. 3fach concentrirtes Kalisalz 150	7¾	105,6	19,41	11,9	+ —	5½
5. Superphosph. 116,3, Chilisalpeter 39,3 u. roh. schwefelsaures Kali 150	5¾	108,0	18,70	14,3	+ 3	23½
6. Superphosph. 116,3, Chilisalpeter 39,3 u. 3fach contentr. Kalisalz 150	7¾	110,3	18,47	16,6	+ 3	9½
7. Ungedüngt	—	93,7	18,93	—	— —	—
8. Rohes schwefelsaures Kali 150	¾	96,5	17,64	2,8	+ 1	3½
9. 3 fach concentrirtes Kalisalz 150	2¾	103,6	18,82	9,9	+ 3	25½
10. Grütter'sche Kalk-Poudrette 1000	5	97,5	19,06	3,8	— 2	14
11. Grütter'sche Kalk-Poudrette 1000	5	101,0	19,06	7,3	— —	4
12. Grütter'sche Kalk-Poudrette 2000	10	102,5	19,89	8,8	— 4	4

Hiernach haben die Zusätze von Kalisalzen zu der Superphosphat-Guano-Düngung keine, zu der Superphosphat-Salpeter-Düngung dagegen eine 2 bis 4,3 Ctr. pro Morgen betragende Ertragssteigerung bewirkt. Für sich allein angewandt, hat das rohe schwefelsaure Kali über »Ungedüngt« einen schwachen Mehrertrag von 2,8 Ctr., das 3fach concentrirte Kalisalz dagegen einen relativ erheblichen von 9,9 Ctr. zur Folge gehabt. Die Kalkpoudrette bewirkte Mehrerträge, die jedoch die Kosten der Dügungen nicht deckten. Hierbei ist nicht zu vergessen, dass der grosse Kalkreichthum des Bodens bei der Beur-

*) Aus Bakerguano bereitet.

**) Nach Abzug des Geldwerthes der Düngung von dem des Mehrertrags. Der Ctr. Kartoffeln zu ²/₃ Thlr. gerechnet.

theilung des Düngererfolges der sehr kalkreichen Poudrette zu berücksichtigen ist. Der Stärkemehlgehalt der Kartoffeln ist durch die Kalidüngung nicht erhöht, sondern durchgehends erniedrigt worden, die Schwankungen im Stärkemehlgehalte sind indess überhaupt gering.

b) Versuche bei Futterrunkelrüben 1867.

Der Boden ist ein weniger kalkreicher lehmiger tiefgründiger Boden von durchaus gleichmässiger Beschaffenheit. Vorfrucht mit Guano gedüngter Weizen. Grösse der Parzellen 20 □ Ruthen. Gedüngt wurde am 17. Mai; denselben Tag wurden auch die Rübenkerne in einer Pflanzweite von 18″ im Quadrat gelegt (lange gelbe Futterrüben). Die Witterung war bis Mitte August für das Wachsthum der Rüben günstig; von da bis Mitte September störte Trockenheit das Wachsthum und verhinderte ihre Ausbildung. Nachtfröste am 24. und 25. September hoben das Wachsthum gänzlich auf.

Düngung pro Morgen in Pfunden	Preis der Düngung in Thlr.	Ertrag pro Morgen an Rüben Ctr.	Ertrag pro Morgen an Blättern Ctr.	Mehrertrag gegen Ungedüngt pro Morgen Rüben Ctr.	Mehrertrag gegen Ungedüngt pro Morgen Blätter Ctr.	Deficit nach Abzug des Geldwerthes der Düngung vom Geldwerthe des Mehrertrags.*) Thlr.	Sgr.
1. Superphosphat 193,6 und Guano 96,8	10	222,4	48,7	24,3	8,3	5	7¾
2. Superphosphat 232,6 und Chilisalpeter 78,6	10	231,6	53,2	33,5	12,8	3	10½
3. Superphosphat 193,6, Guano 96,8 u. rohes schwefelsaures Kali 300	11½	222,4	58,7	24,3	18,3	5	17¾
4. Superphosphat 193,6, Guano 96,8 u. 3fach concentrirtes Kalisalz 300	15½	223,4	55,4	25,3	15,0	10	1
5. Superphosphat 232,6, Chilisalpeter 78,6 und rohes schwefelsaures Kali 300	11½	209,2	54,1	11,1	13,7	8	15¼
6. Superphosphat 232,6, Chilisalpeter 78,6 und 3fach concentrirtes Kalisalz 300	15½	220,4	52,3	22,3	11,9	10	23¾
3a. Superphosphat 164,5, Guano 82,3 und rohes schwefelsaures Kali 300	10	224,3	55,3	26,2	14,9	4	11¾
4a. Superphosphat 87,1, Guano 43,6 und 3fach concentrirtes Kalisalz 300	10	216,4	50,3	18,3	9,9	6	3¾
5a. Superphosphat 197,7, Chilisalpeter 66,8 und rohes schwefelsaures Kali 300	10	220,9	55,1	22,8	14,7	4	29¼
6a. Superphosphat 104,7, Chilisalpeter 35,4 und 3fach concentrirtes Kalisalz 300	10	204,8	40,5	6,7	0,1	8	26¼
7. Ungedüngt	—	198,1	40,4	—	—	—	—
8. Kalk-Poudrette 4000	20	209,8	38,6	11,7	— 1,8	18	6
9. Kalk-Poudrette 2000 } 10. Kalk-Poudrette 2000 }	10	204,0	37,8	5,9	— 2,6	9	7

*) 1 Ctr. Rüben 5 Sgr., 1 Ctr. Blätter 2½ Sgr.

Die Zusätze von Kalisalzen zu den Stickstoff- und Phosphorsäure-Düngern haben eine nennenswerthe Steigerung im Rübenertrage nirgends bewirkt, in den meisten Fällen vielmehr ein negatives Resultat ergeben; in Bezug auf die Blättererträge verhält es sich im Allgemeinen umgekehrt. Uebrigens entsprachen sämmtliche Rübenfelder in Folge der ungünstigen Witterung nicht, auch nicht das mit Stallmist stark gedüngte grosse Wirthschaftsfeld, welches die Versuchsfelder einschloss, den im Anfange gehegten Erwartungen. Während die Durchschnittsernte 300 Ctr. beträgt, ergab die diesjährige Ernte nur 216 Ctr.

W. Henneberg stellt als die bemerkenswerthesten Resultate der Versuche hin, »dass die Kalisalze bei Kartoffeln zwar keineswegs immer, aber doch unter Umständen nicht unerhebliche Ertragssteigerungen bewirkt haben, so wie dass der Peruguano als Bestandtheil der Mischung Superphosphat-Guano durch Chilisalpeter mit Erfolg ersetzt ist.«

Die Kalk-Poudrette dürfte als eine Kalkdüngung anwendbar und zu dem ortsüblichen Preise des Kalks zu bezahlen sein.

Düngungs-Versuche bei Kleegras und Weiden.

Felddüngungsversuche mitgetheilt von A. Völker.*)

1. bei Kleegras zu Escrick Park 1867.

Das Versuchsfeld trug im Vorjahre Gerste, in welche die übliche Mischung von Klee und italienischem Raigras eingesäet worden war. Die Saat ging gut und gleichmässig auf; auch der Boden war gleichmässig.

Der Boden war wie die folgende Zusammensetzung zeigt ein armer Sandboden.

Organische Substanz und Glühverlust	4,28	Proc.
Eisenoxyd	0,61	»
Thonerde	2,16	»
Kohlensaurer Kalk	0,39	»
Schwefelsaure Magnesia	0,25	»
Kohlensaure Magnesia	0,23	»
Kali	0,14	»
Natron	0,05	»
Phosphorsäure	0,08	»
Sand	91,81	»

Grösse der Parzellen 1/20 Acker. Die Einrichtung des Feldes, Düngung und Erträge erhellen aus nachfolgender Tabelle:

*) Journ. of the Royal Agricult Soc. of Engl. 1869. I. S. 73.

Düngung pro 1/20 Acker.		Gewicht des frischen Kleegrases pro 1/20 Acker.		
		1. Schnitt	2. Schnitt	Total-Ernte
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
1. Salpetersaures Natron	22½	959	231	1190
2. Schwefelsaures Ammoniak	22½	1176	269	1445
3. Mineral-Superphosphat	22½	630	289	919
4. Gewöhnliches Salz	22½	632	287	919
5. Ungedüngt	—	614	312	926
6. Chlorkalium	22½	721	378	1099
7. Schwefelsaures Kali	22½	600	287	887
8. Schwefelsaurer Kalk	112	499	283	782
9. Mineral-Superphosphat / Salpetersaures Natron	22½ / 22½	1220	224	1444
10. Mineral-Superphosphat / Chlorkalium	22½ / 22½	1008	534	1542
11. Ungedüngt	—	689	310	999

Bei den Parzellen, wo mit Salpeter gedüngt worden war (1 und 9), war das Wachsthum des Grases ein so üppiges, dass der Klee gänzlich unterdrückt wurde; Gras grob und wenig besser als gutes Haferstroh.

Nach der Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak war ebenfalls das Gras vorherrschend, der vorhandene Klee aber kräftig.

Bei Superphosphat: Raigras gut, aber Klee dünn, sehr schwach und viel mit Mehlthau überzogen.

Bei Kochsalz: Raigras und Klee gut, aber kurz.

Bei Chlorkalium: Raigras und Klee sehr gut.

Bei schwefelsaurem Kali: Raigras schwächlich, Klee gut.

Bei Gips: Raigras sehr dünn und unscheinlich, schlechteste Parzelle.

Bei Superphosphat und Chlorkalium: beste Parzelle, Klee ausgezeichnet Gras von guter Qualität.

2. bei Kleegras zu Tubney Warren.

Die Versuche waren dieselben wie bei vorigem Felde. Der Boden war wie dieser leicht und arm, namentlich an Alkalien und Kalk, aber in besserem Kulturzustande; er trug vor der Gerste schwedische Rüben, zu welchen mit Stallmist und 3 Ctr. pro Acker Superphosphat gedüngt worden war. Das Kleegras blieb länger stehen wie bei vorigem Versuch und wurde nur einmal geschnitten.

Der Ertrag war folgender:

Düngung (Menge wie vorher).	Gewicht des frischen Kleegrases pro $^{1}/_{20}$ Acker in Pfd.
1. Ungedüngt	749
2. Salpetersaures Natron	823
3. Schwefelsaures Ammoniak	870
4. Mineral-Superphosphat	1084
5. Gewöhnliches Salz	828
6. Ungedüngt	784
7. Chlorkalium	819
8. Schwefelsaures Kali	867
9. Gips	891
10. Mineral-Superphosphat und salpetersaures Natron	1111
11. Mineral-Superphosphat und Chlorkalium	1118
12. Ungedüngt	737

Dem Erfolge nach enthielt der Boden eine zum Wachsthum des Kleegrases genügende Menge Kali, denn weder Chlorkalium noch schwefelsaures Kali vermehrten die Ernte beträchtlich. Ebenso verhielt sich der Boden hinsichtlich der Stickstoffdüngung; dagegen brachte die Düngung mit Phosphorsäure in löslichem Zustand eine beträchtliche Erhöhung der Ernte hervor.

3. bei Kleegras zu Menagerie Farm, Escrick 1868.

Boden wie bei Versuch unter 1. Sandboden, arm an Kalk, Kali und Phosphorsäure.

4. desgl. zu Tyrwarnhaite Farm, 1866.

Boden von Natur arm, sandiger Lehm mit wenig Kalk und mässiger Menge Thon. Es wurde nur 1 Schnitt gemacht.

Düngung (wie früher).	Gewicht des frischen Kleegrases pro $^{1}/_{20}$ Acker in Pfunden. 3. Zu Menagerie Farm, Escrick. 1. Schnitt	2. Schnitt	Total-Ernte	4. Zu Tyrwarnhaite Farm.
1. Natronsalpeter	814	84	898	739
2. Schwefelsaures Ammoniak	814	101	915	753
3. Superphosphat	630	105	735	743
4. Kochsalz	609	114	723	646
5. Ungedüngt	522	107	629	626
6. Chlorkalium	651	149	800	712
7. Schwefelsaures Kali	707	154	861	680
8. Gips	623	131	754	655
9. Superphosphat und Salpeter	773	98	871	979
10. Superphosphat und Chlorkalium	791	178	969	919
11. Ungedüngt	525	103	628	636

Bei ersterem Versuchsfelde war die Wirkung der Kalisalze noch beim zweiten Schnitt bemerklich, die der anderen Düngemittel nicht. Im Allgemeinen waren die Resultate wie im Jahre 1867 zu Escrick.

5. auf Weiden zu Ashwick.

Der hierbei verwendete gebrannte Kalk wurde ungelöscht (!) in kleinen Haufen auf die Parzellen gebracht, wo er nach balderfolgendem Regen sich löschte und dann ausgestreut wurde.

6. auf Weiden zu Escrick Park in gleicher Weise wie bei 5.

7. auf Weiden zu Tyrnwarnhaite Farm, ebenso.

Düngung pro $\frac{1}{10}$ Acker.	Ertrag der Flächen pro $\frac{1}{10}$ Acker an frischem Gras.			
	5. Ashwick.		6. Escrick Park.	7. Tyrnwarnhaite Farm.*)
	1. Schnitt	2. Schnitt		
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
1. Gebrannter Kalk 5 Bushels	494	593	231	1069
2. Gebrannter Kalk 5 Bushels u. Salz 56 Pfd.	635	—	269	1201
3. Feines Knochenmehl 1½ Ctr.	624	479	373	1555
4. Superphosph. 56 Pfd. u. roh. Kalisalz 56 Pfd.	788	449	315	1616
5. Ungedüngt	658	—	119	1480
6. Kochsalz 56 Pfd.	716	—	247	1329
7. Peruguano 56 Pfd.	1157	576	553	2047
8. Rohes Kochsalz, deutsches, 56 Pfd.	649	578	348	1434
9. Superphosphat 56 Pfd. u. Peruguano 56 Pfd.	1183	590	630	2157
10. Ungedüngt	610	496	177	1441

Wir haben die vorstehenden Versuche Völkers der Vollständigkeit wegen beigefügt, nicht ihres Interesses wegen, das sie weder ihrer Anlage nach, noch ihres Erfolgs nach bieten. Wir wollen nur noch hervorheben, dass in der ersten Versuchsreihe bei Kleegras unter 1. bis 4. das Chlorkalium meist eine bessere Wirkung äusserte, als das schwefelsaure Kali.

Düngungs-Versuche auf Alpweiden.

Düngungsversuche auf Alpweiden von Freiherr von Gise und W. Fleischmann**). — Dieselben wurden auf den zu den West-Allgäuer Alpen-Versuchsstationen gehörenden Ländereien von Seifenmoos und Rothenfels ausgeführt***). Die Seifenmooser Alphöhe diente bisher als Weideland, das niemals eine andere Düngung erhielt, als ihm durch die atmosphärischen Niederschläge zu Theil ward, denn der durch das Weidevieh auffallende Dung kann ob seiner höchst ungleichmässigen Vertheilung keine wesentliche Berücksichtigung finden. Hauptbestand der Weide: Nardus stricta L., Anthoxanthum odoratum L., Poa alpina L. und Poa pratensis L. Der Schnee des Winters wich erst mit Monat Juni und fiel am 16. Juni nochmals Schnee. In praktischer Beziehung muss der Boden als einer der magersten und rauhesten Bodenarten, die überhaupt in dortiger Alpenwelt vorkommen, bezeichnet wer-

*) Hier wurden die doppelten Mengen von gebranntem Kalk gegeben.

**) Die landw. Versuchsstationen. 1867 S. 235. 1868 S. 230. 1869 S. 311.

***) Deren Analysen brachten wir in der ersten Abtheilung dieses Berichts S. 55.

den. Höhe der Station 4000 Fuss über d. M. Muthmassliche Temperaturverhältnisse: Mittlere Jahrestemperatur + 3,38° R.
» Winter » — 4,72° R.
» Sommer » + 10,85° R.

Grösse der Parzellen 500 □ Fuss = 1/80 bayrisches Tagwerk*). Die folgende Tabelle enthält auf's Tagwerk berechnet die mit den Düngern aufgebrachten Stoffe, die Erträge im grünen und dürren Zustande, das lufttrockne Heu in Procenten des grünen Futters und die Verhältnisszahlen der Erträge, den Ertrag der ungedüngten Parzelle = 100 gesetzt.

Düngung pro Tagwerk.		Gehalt des Düngerquantums					Erträge an		100 Gras lieferte Heu	Verhältnisszahlen
		PO_5	KO	N	SO_3	CaO	Gras	Heu		
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Ctr.	Ctr.		
1. Holzasche (Herbstdüngung)	2960	?	148	—	—	?	68,8	19,2	28	120
2. Peruguano (Frühjahrsd.)	800	80	—	96	—	88	83,2	24,0	29	150
3. Aufgebrachter Untergrundsboden**)	—	—	—	—	—	—	44,0	14,4***	33	—
u. schwefels. Kali (Herbstd.)	480	—	57	—	106	—				
4. Untergrundsboden, dick überstreut (Herbstd.)	—	—	—	—	—	—	26,4	8,8***	33	—
5. Aufgeschlossener Peruguano (Frühjahrsd.)	800	80	—	88	160	80	66,4	21,6	33	135
6. Schwefels. Kali (Frühjahrsd.)	240	—	22	12	84	—	84,0	28,0	33	175
u. schwefels. Ammoniak	240									
7. Knochenmehl (Herbstd.)	800	216	—	16	—	288	72,8	23,8	32	149
8. Aufgeschlossener Guano	200	164	34	20	212	236	86,4	29,6	34	185
Superphosphat (Herbstd.)	800									
u. schwefelsaures Kali	280									
9. Kalisalpeter (Herbstd.)	320	—	141	42	—	—	92,0	31,2	34	195
10. Ungedüngt	—	—	—	—	—	—	48,8	16,0	33	100

Die Verf. bemerken hierzu: Sämmtliche Düngungen hatten eine Ertragssteigerung zur Folge, auch ist eine theilweise Verbesserung der Grasarten auf Feld 9 bemerkbar, dessen Ertrag beinahe verdoppelt wurde. Dieser besten Parzelle folgen der Reihe nach die Felder 8, 6, 2, 7 und 5; dieselben erhielten die verschiedensten Düngemittel, jedoch alle erhielten Stickstoff. Es steht zu erwarten, dass, bis die Bodenbeschaffenheit eine bessere geworden ist, für den fraglichen Boden Düngergemische von guter Wirkung sind, welche Stickstoff enthalten und zugleich energisch auf den Boden einwirken.

Uns scheint der Erfolg dieses Düngungsversuchs darauf hinzuweisen, dass es namentlich Kali ist, welches in assimilirbarer Form dem Boden fehlt, denn gerade die Parzellen, die neben Stickstoff Kali erhielten, gaben die besten Erträge (6, 8 u. 9),

*) 1 bayr. Tagwerk = 1,335 preuss. Morgen oder ca. 34 nordd. Bundes-Aren.

**) Aus 1½ Fuss Tiefe.

***) Die Erträge der Felder 3 und 4 sind ungenau, sie konnten nicht rein abgeerntet werden. Verf. schätzt den Ertrag auf mehr als das Doppelte des angegebenen.

während die mit Phosphorsäure und Stickstoff reichlich, aber nicht mit Kali gedüngten (2, 5 und 7) in ihren Erträgen bedeutend hinter den vorigen stehen. Bei dem im Herbst aufgebrachten Kalisalpeter darf man sogar wohl annehmen, dass ein beträchtlicher Theil der Salpetersäure als Stickstoffnahrung der Vegetation verloren ging und deshalb die bedeutende Wirkung desselben zum grössten Theil auf Rechnung des Kalis zu setzen ist.

Die Rothenfelser Versuchsfläche diente bis dahin als Weideland unter vollkommen analogen wirthschaftlichen Verhältnissen, wie die Seifenmooser Alphöhe. Die Bodenverhältnisse können zu den besseren der Bergweiden gezählt werden. Während aber der Obergrund mit 35 Proc. Thon an der Grenze zwischen einem lehmigen und einem entschieden thonigen Boden steht, ist der Untergrund ein ausgesprochener Sandboden, der jedoch beträchtlich reicher an Phosphorsäure ist, als der Obergrund. Höhe der Station circa 2500 Fuss ü. d. M. Muthmassliche Temperaturverhältnisse:

Mittlere Jahrestemperatur + 5,18° R.
» Winter » — 2,92° R. (December, Januar, Februar).
» Sommer » + 12,65° R. (Juni, Juli, August).

Hauptbestand der Weide: Anthoxanthum odoratum L. in Menge, Holcus lanatus, Briza media, Cynosurus cristatus, Festuca ovina. Grösse der Parzellen 1/100 bayrisches Tagwerk.

Düngung pro Tagwerk.		Gehalt des Düngerquantums					Erträge an		100 Gras lieferte Heu	Verhältnisszahlen
		PO_5	KO	N	SO_3	CaO	Gras	Heu		
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Ctr.	Ctr.		
1. Mist (Herbstd.)	30000*	105	210	210	93	225	72	24	33	200
2. Gesäuertes Knochenmehl (Frühjahrsd.)	800	152	—	24	88	200	70	23	33	192
3. Compost, dick überstreut**) (Herbstd.)	—	—	—	—	—	—	96	35	36	292
4. Aufgeschlossener Peruguano (Frühjahrsd.)	800	80	—	88	160	80	94	35	37	292
5. Schwefels. Kali (Frühjahrsd.)	500	—	60	—	110	—	66	22	33	183
6. Aufgeschlossener Guano Schwefels. Kali (Frühjahrsd.) Gesäuertes Knochenmehl	200 300 600	146	63	46	245	164	161	50	31	417
7. Untergrund mit schwefels. Ammoniak (Herbstd.)	300	—	—	40	118	—	62	20	32	167
8. Untergrund mit gebranntem Kalk (Herbstd.)	2500	—	—	—	—	2000	44	12	27	100
9. Untergrund mit Kalisalpeter (Herbstd.)	300	—	132	39	—	—	49	14	29	117
10. Ungedüngt	—	—	—	—	—	—	40	12	30	100

*) Gehalt des Mistes aus E. Wolff's Tabelle abgeleitet.

**) Grabenausschlag, ausgelaugte Asche, Küchenabfälle, Knochenreste, Gips und Erde in innigster Mischung.

Aus der erheblichen Steigerung der Erträge schliessen die Verf., dass der Boden einigermassen erschöpft ist und einen Vorrath an löslichen Nährstoffen nicht mehr besitzt. Die Zunahme der Erträge scheint im Zusammmenhange zu stehen mit der aufgebrachten Schwefelsäure, dem Kalk und der Phosphorsäure. Der Kalisalpeter war wirkungslos, woraus hervorgeht, dass der Boden weder an Kali noch an Stickstoff einen besonderen Mangel leiden kann. Das schwefelsaure Kali (P. 5) steigerte entschieden den Ertrag und möchte dieser Umstand der Einwirkung der Schwefelsäure oder des schwefelsauren Kali auf den Boden zuzuschreiben sein.

Die Anlage der Versuche scheint uns durchaus nicht genügend zu sein, um aus den Resultaten schliessen zu können, welche der Düngerbestandtheile vorzugsweise an den Ertragssteigerungen betheiligt waren. Die Herren Verf. stellten im folgenden Jahre auf denselben Flächen abermals Düngungsversuche an, jedoch mit anderen Düngestoffen. Wir beschränken uns darauf, auf dieselben hinzuweisen.*) Der Umstand, dass ganz andere Düngerbestandtheile als im Vorjahre auf ein und dieselbe Fläche kamen, trübt die Resultate und die Deutung des Ergebnisses, da sich Nachwirkung der vorjährigen und Wirkung der nachfolgenden Düngemittel vermischen mussten.

Düngungs-Versuche bei Mohn.

A. Hosäus veröffentlichte einen Versuch über den Einfluss verschiedener Dünger auf Quantität und Qualität der Mohnpflanzen.**) — Wir begnügen uns, den Resultaten Folgendes zu entnehmen.

Im Vergleich mit den ungedüngten Parzellen ist durch den zugeführten Dünger der Ertrag verdoppelt und verdreifacht worden. Eine getrennte Düngung mit Superphosphat oder mit Guano ergab die niedrigsten Erträge. Beide Düngemittel mit einander vereinigt, von jedem einzelnen nur halb so viel, als bei ihrer getrennten Anwendung, erzeugten die beste Ernte und ist demnach durch die kostspieligere Verwendung einfachen Düngers ein niedriger Ertrag erziehlt worden, als durch die billigere Düngung mit gemengtem Dünger. Durch mässig verrotteten Stallmist ist eine befriedigende Ernte erzeugt worden, doch dürfte ein Vermischen desselben mit einem Phosphat gerade bei dem Mohnbau zu empfehlen sein. Einen wesentlichen Einfluss hat der verschiedene Dünger auf die Wurzelausbildung der Pflanzen gehabt. Das Wurzelsystem war um so vollkommener entwickelt, je rationeller die Düngung gewesen war und zeigte, dass durch die Zuführung der Nahrungsmittel zur Pflanze mit Hülfe der Wurzeln die Ausbildung der letzteren selbst wesentlich beeinflusst wurde.

Die einzelnen Theile der Pflanzen aller Parzellen stehen untereinander in einem bestimmten Verhältniss. Der Procentgehalt an Phosphorsäure ist in allen einzelnen Theilen der Pflanzen von den verschiedenen Parzellen ein nahezu gleich grosser und untereinander übereinstimmender, der absolute Gehalt dagegen ein sehr ungleicher.

*) Die landw. Vers.-Stat. 1869. S. 316 u. 463.

**) Ann. d. Landw. in Preussen. 1868. B 51. 96.

Mit der absoluten Menge der in den Pflanzen enthaltenen Phosphorsäure steht die Gesammtmenge der erzeugten Pflanzensubstanz und auch die der einzelnen Pflanzentheile im innigen Verhältniss. Je mehr Phosphorsäure, um so mehr Pflanzensubstanz.

Der Oelgehalt der Samen ist ein übereinstimmender und nur die ohne Düngung erzeugten Samen enthalten etwas weniger als die übrigen.

Düngungs-Versuche mit Süvern-schem Des-infektions-schlamm.

Feldbau-Versuche mit dem Rückstande des nach dem Süvern'schen Verfahren desinficirten Kloakenwassers in Berlin; von Roeder.*) — Der Boden des Versuchsfeldes ist ein gleichmässiger lehmiger Sand, welcher in den letzten 4 Jahren Leindotter, Rübsen, Raps, Weissweizen, und zwar 1868 fünfzehn Scheffel ohne Düngung getragen hatte; seit 18 Jahren war der Boden wesentlich mit Mineralien und gekochten Stoffen (?) gedüngt. Der im breiigen Zustande gelieferte, ca. 50 Proc. Wasser haltende Rückstand wurde abgewogen und mit Erde gemischt ausgestreut. Die Versuchsbeete waren so angelegt, dass ein gedüngtes mit einem ungedüngten Beete von 1/6 Morgen Grösse wechselte. Der aufgesäete Leindotter ging auf den ungedüngten Beeten rascher auf und wuchs anfangs freudiger; schliesslich waren alle Beete gleichmässig bestanden. Die am 22. September erfolgende Ernte ergab folgendes Resultat:

Leindotter pro Morgen.

	Körner Pfd.	Spreu Pfd.	Stroh Pfd.
Ungedüngt	618	345	828
pro Morg. 3 Ctr. Rückstand	600	372	780
» » 6 » »	612	312	810
» » 9 » »	570	330	840
» » 12 » »	561	333	750
» » 15 » »	615	363	740
» » 90 » »	516	327	960
Zusammen	3474	2037	4880
Durchschnittlich	579	339½	813⅓
Ungedüngt mehr pro Morgen	39	5½	14⅔

Daraus ergiebt sich, dass die Düngung mit dem Rückstande bei Anwendung von 3 bis 15 Ctr. pro Morgen ohne günstigen Erfolg, bei Anwendung von 90 Ctr. nachtheilig für die Körnerbildung, günstig für die Strohbildung des Leindotters war. Verf. spricht sich ferner über den Werth dieser Masse aus: »Der Düngerwerth der Masse ist Angesichts der schweren Handhabung und Vertheilung, und seiner physikalischen Fehler, nämlich seiner starken Volumenveränderung, Durchlässigkeit und Hitzigkeit, für Sommerfrucht in Sandboden nicht erfindlich. Die chemischen Verbindungen des Rückstandes

*) Amtl. Vereins-Blatt d. landw. Prov.-Vereins Brandenburg. 1869. S. 172.

erscheinen schwer löslich und der Vegetation zuerst feindlich. Etwas mehr Erfolg lässt sich von der Düngung zu Winterfrüchten erwarten.

Einen nennenswerthen Handelswerth dürfte der Rückstand nicht erlangen, weil sein Düngerwerth nach obigen Versuchen nicht einmal den schwierigen Transport der breiigen, quecksilberartigen Masse aus der nahen Stadt Berlin lohnt.«

Anbau-Versuche mit Kartoffelsorten.

Anbauversuche mit Kartoffelsorten, von Werner*) — Verf. ist der Ansicht, dass an dem Heruntergehen der Erträge des Kartoffelbaues seit 1845 die Kartoffelkrankheit nicht allein schuld ist, sondern auch der Umstand, dass sich viele Sorten eingebürgert haben, die überhaupt zu einem grossen Ertrage nicht fähig sind. Die für gewisse Gegenden und Bodenverhältnisse passendsten Sorten ausfindig zu machen, war Zweck der Versuche. Eine grosse Anzahl von Sorten wurden an 7 verschiedenen Orten gleichzeitig und zwar in den Jahren 1867 und 1868 angebaut. Die allgemeinen Ergebnisse sind folgende:

1. Bei kalter und feuchter Witterung ist der Stärkemehlgehalt und der Ertrag der Kartoffeln viel geringer, als bei trockner und warmer Witterung**).
2. Auf einem stark gedüngten und tief gelockerten Boden steigt der Ertrag bedeutend, aber der Stärkemehlgehalt sinkt.
3. Auf nicht gedüngtem Boden ist der Stärkemehlgehalt am höchsten, jedoch der Ertrag geringer.
4. Auf die krankhafte Korkwucherung der Schale influirt vorzugsweise die Bodenbeschaffenheit. Allerdings ist ausserdem nicht zu leugnen, dass auch der Sortencharakter einen gewissen Antheil hat, da einige Sorten unter den verschiedensten Kulturverhältnissen krank werden, andere dagegen gesund bleiben.
5. Die Kartoffelkrankheit (Perenospera infestans) tritt vorzugsweise bei den bunten Sorten auf, am wenigsten bei den blauen und rothen; ferner bei den frühen Sorten in stärkerem Grade als bei den späten.
6. Der Stärkemehlgehalt ist am niedrigsten bei den bunten und blauen Sorten, am höchsten bei den rothen.
7. Im Jahre 1867 zeigte sich der Stärkemehlgehalt der späten Sorten am höchsten, 1868 trat dagegen der umgekehrte Fall ein, wahrscheinlich durch das Durchwachsen der späten Sorten herbeigeführt***).
8. Der Ertrag war bei den frühen Sorten am niedrigsten, bei den späten am höchsten.

---

*) Wochenbl. d. Ann. d. Landw. in Preussen. 1869. S. 101.

**) Vergl. Jahresber. 1867. S. 242.

***) Vergl. diesen Jahresber. S. 213.

H. Hellriegel berichtete über Versuche, welche den Einfluss der Grösse und der specifischen Schwere der Kartoffel-Saatknolle auf die Ernte ermitteln sollten.*) — Dieselben wurden auf armem ausgehungertem Boden ausgeführt und führten zu dem Resultat: »Die Grösse (will sagen das Gewicht, d. Ref.) der Knolle ist entscheidend für die Erntemasse; je grösser die Knolle, desto höher der Ertrag«. Es war gleichgültig, ob ganze oder halbe Kartoffeln gelegt wurden, immer nur das Gewicht der Aussaat war entscheidend. Auch zwei Kartoffeln in ein Loch gebracht, gaben gerade eben so viel Ertrag wie eine, wenn diese eine eben so schwer war, wie jene zwei zusammen. Von dem specifischen Gewicht der Saatkartoffel konnte ein ähnlicher Einfluss nicht bemerkt werden.

Einfluss der Samenqualität auf den Ertrag bei der Kartoffelkultur.

Einfluss der Saatkartoffel auf die Kartoffelernte; von Osk. Lehmann und R. Ulbricht**) — Die Versuche sollten die Fragen beantworten:

Einfluss der Samenqualität auf den Ertrag bei der Kartoffelkultur.

1. Welchen Einfluss übt das Halbiren und das Viertheilen der Saatkartoffeln auf deren Ertrag, gegenüber den ungetheilten, wenn die Theilstücke je einer Knolle in der Furche dicht zusammengelegt, also gezwungen werden, ihre Triebe auf gleichem Raume wie die ganze Saatkartoffel zur Entwicklung zu bringen?
2. Welchen Erfolg hat dies Verfahren bei grossen, mittlen und kleinen Saatkartoffeln?

Sie wurden das eine Mal auf den leichten Anschwemmungsboden des akademischen Versuchsgartens im Thal, das andere Mal auf dem schweren, durch Verwitterung entstandenen Thonschieferboden des auf der Höhe liegenden akademischen Gutes ausgeführt, dort mit bereits einmal abgekeimten, hier mit Kartoffeln mit vollen Keimen.

a) Versuche im leichten Boden des Versuchsgartens.

Setzweite: 1 und 1½ Fuss Abstand. Die Hälften und Viertel der Knollen wurden, wie auch beim anderen Versuche, in unmittelbarer Berührung nebeneinander, die Schnittflächen nach unten gelegt. Die Versuche wurden dreifach auf drei nebeneinander liegenden Parzellen ausgeführt. Das Nähere ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

---

*) Monatsschrift des landw. Prov.-Vereins f. d. Mark Brandenburg u. Niederlausitz. 1868. S. 77.

**) Chem. Ackersm. 1868. S. 48.

Gewichte in Lothen, auf je 10 Pflanzstellen berechnet.

Knollen.	Gesammtgewicht der Knollen. Versuch I.	II.	III.	Mittel	Zahl der Knollen. Versuch I.	II.	III.	Mittel	Gewicht einer Knolle. Versuch I.	II.	III.	Mittel
	A. Grosse Saatknollen, je 3,6—4,8 Loth schwer.											
Ganze . . .	—	125	54	89	—	31	16	23,5	—	4,0	3,4	3,7
Halbirte . . .	76	94	61	77	28	37	28	31,0	2,7	2,5	2,2	2,5
Geviertheilte .	95	133	45	91	37	46	33	38,7	2,6	2,9	1,4	2,4
				85,7				31,7				2,8
	B. Mittelgrosse Saatknollen, je 1,8—3,0 Loth schwer.											
Ganze . . .	115	88	60	88	34	30	41	35,0	3,4	2,9	1,5	2,5
Halbirte . . .	75	72	32	60	27	19	17	21,0	2,8	3,8	1,9	2,8
Geviertheilte .	70	66	78	72	24	19	37	26,7	2,9	3,5	2,1	2,7
				73				27,2				2,7
	C. Kleine Saatknollen, je 0,6—1,5 Loth schwer.											
Ganze . . .	101	159	69	110	21	31	31	27,7	4,8	5,1	2,2	4,0
Halbirte . .	83	85	45	71	31	27	15	24,3	2,7	3,2	3,0	2,9
Geviertheilte .	72	109	64	82	36	27	15	26,0	2,0	4,1	4,3	3,4
				87,7				26,0				3,4

Die Resultate, welche im Widerspruche mit älteren Erfahrungen und zu den Zahlen des nachfolgenden Versuchs stehen, sind deshalb von geringer Bedeutung, weil innerhalb jedes einzelnen, dreifach wiederholten, Versuchs zu bedeutende Differenzen vorkommen. Die Verf. schreiben diese Differenzen dem Umstande zu, dass bereits abgekeimte Saatknollen verwendet werden mussten.

b) Versuche im schweren Boden des akademischen Gutes.

Setzweite 1 und 2½ Fuss Abstand. Saatzeit 11. Juni. Witterung dem Wachsthum der Kartoffel günstig.

Die Ernteresultate sind mit Rücksicht auf die Grössenverhältnisse der erbauten Kartoffeln tabellarisch zusammengestellt.

Von je 22 Saatknollen wurden geerntet:

Knollen.	Erntegewicht Pfd.	Lth.	unter 1 Lth.	von 1—2 Lth.	von 2—3 Lth.	von 3—4 Lth.	von 4—5 Lth.	über 5 Lth.	Total-Anzahl der Kartoffeln
	A. Grosse Saatknollen, je 4,8—5,4 Loth schwer.								
Ganze . . .	16	22,0	53	52	56	33	17	13	224
Halbirte . .	17	4,5	46	67	48	37	14	12	224
Geviertheilte .	15	18,5	95	87	54	19	6	14	275
	B. Mittelgrosse Saatknollen, je 2,4—3 Loth schwer.								
Ganze . . .	16	9,0	40	44	34	27	11	26	182
Halbirte . .	15	13,0	48	46	35	34	20	12	195
Geviertheilte .	14	29,0	89	67	55	23	9	10	253
	C. Kleine Saatknollen, je 0,9—1,5 Loth schwer.								
Ganze . . .	13	—	26	22	20	22	10	26	126
Halbirte . .	13	20,5	38	45	47	23	9	15	177
Geviertheilte .	12	3,5	55	41	41	21	11	11	180

Die Verf. geben diesen Zahlen folgende Deutungen.

»Bei Addition der Erntegewichte und der Totalsummen der geernteten Knollen in den drei Abtheilungen ergeben sich:

bei A grosse Knollen 49 Pfd. 15 Loth = 723 Stück,
bei B mittelgr. » 46 » 21 » = 630 »
bei C kleine » 38 » 24 » = 483 »

Es ist demnach mit dem grösseren Gewicht der Samenkartoffel sowohl das Totalgewicht, als die Zahl der geernteten Knollen gesteigert worden, wiederholte Bestätigung eines alten Erfahrungssatzes.*)

Vergleicht man aber in den verschiedenen Versuchsabtheilungen die Zahlen der geernteten grossen Kartoffeln mit denen der kleinen

	Kartoffeln über 3 Loth			Kartoffeln unter 3 Loth		
	ganze	halbirte	4 theilte	ganze	halbirte	4 theilte
bei A	63	63	39	161	161	236
» B	64	66	42	118	129	211
» C	58	47	43	68	130	137
	185	176	124	347	420	584

ganze 532 Stück, halbirte 596 Stück, geviertheilte 708 Stück

und berechnet sich das Durchschnittsgewicht je einer erbauten Kartoffel, sowie das von je einer Mutterknolle erbaute Erntegewicht

	Knollen								
	grosse			mittelgrosse			kleine		
	1/1	1/2	1/4	1/1	1/2	1/4	1/1	1/2	1/4
	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück
eine Mutterknolle gab	10,4	10,4	12,5	8,2	8,9	11,5	5,7	8,0	8,2
	Loth	Loth	Loth	Loth	Loth	Loth	Loth	Loth	Loth
Durchschnittsgew. e. Kn.	2,24	2,30	1,70	2,69	2,37	1,77	3,09	2,32	2,02

so gelangt man in sämmtlichen 3 Abtheilungen zu dem übereinstimmenden Resultate, dass

1. die ganz gelegten Kartoffeln, gegenüber den getheilten, der Zahl nach die wenigsten, vorherrschend aber grosse Knollen gaben;
2. die Grösse der geernteten Knollen durch die Theilung der Saatkartoffeln ab-, deren Zahl aber zunahm, und dies um so mehr, in je mehr Theile die Mutterkartoffel zerlegt war.

Bestimmt man dagegen die Gesammt-Erntegewichte

der ganz gelegten Kartoffeln = 46 Pfd. 1 Lth.
» halbirt gelegten » = 46 » 8 »
» geviertheilt gelegten » = 42 » 21 »

so stellt sich die Gewichtsproduktion zu Gunsten der in zwei Theile zerschnittenen Saatkartoffeln. Erwägt man nun, dass bei den Saatkartoffeln die Stücke

*) Vergl. obige Notiz über Versuche von H. Hellriegel. S. 473.

der getheilten Knollen dicht nebeneinander gelegt wurden, somit der eigentliche Vortheil der Theilung, — einem jeden Stücke durch Auseinanderlegen in der Furche einen grösseren Raum gewähren zu können, — verloren ging, die getheilten vielmehr gezwungen waren, gleich wie die ganz gelegten, von einem Punkte aus ihre Triebe zu entwickeln und dadurch sich gegenseitig zu beengen und zu beschränken, so lässt sich erwarten, dass das Ernteresultat beim Legen halbirter Samenkartoffeln in 1/2 Fuss Abstand gegen das der 1 Fuss weit gelegten ganzen Kartoffeln bedeutend höher gewesen sein würde.

Gülich'sche Kartoffelbaumethode.

Ueber Gülich's Kartoffelbaumethode berichtet Meyn Folgendes*): — Das vorher gehörig gepflügte Land wird durch Furchen von einerseits 4 Fuss, anderseits 3 Fuss Abstand in Rechtecke getheilt. Da wo die gezogenen Furchen sich durchschneiden, wird aus der oberen Lage der Ackerkrume ein etwa 1/4 Fuss hoher Haufen gemacht; um diesen herum wird nun der Dünger gelegt, doch so, dass in der hervorragenden Mitte des Häufchens ein einige Zoll grosser Platz ohne Dünger bleibt. Der Dünger wird nun einige Zoll hoch wieder mit Erde bedeckt, die Saatkartoffel aber oben in den Haufen, auf die Stelle wohin kein Dünger kam, zur Hälfte hineingedrückt, so dass der Dünger nicht an die Kartoffel kommt. Als Pflanzkartoffel wird stets ein grosses, voll ausgewachsenes Individuum gewählt, damit die jungen Schösslinge von dem Mehlgehalt der Mutterpflanze zehren können. Das vielfach übliche Verfahren, kleine, unvollkommne Knollen zu pflanzen und zur Ergänzung mehrere in dieselbe Grube zu legen, wird mit Recht vollkommen verworfen. Auch das beliebte Durchschneiden grosser Saatkartoffeln verwirft Gülich mit vollem Recht, und hat er die Erfahrung gemacht, dass jede verletzte Mutterknolle nicht von den Pflanzen verzehrt wird, sondern verfault. Jede Pflanzkartoffel wird genau in die Stellung gelegt, dass ihr Nabelstrang nach oben, die Hauptsumme ihrer Augen nach unten gewendet ist, entsprechend der Lage, die sie selbst an ihrer Mutterpflanze hatte. Diese anscheinend mühsame Operation verliert solchen Charakter, wenn man durch Beobachtung der Kartoffeln sich überzeugt, dass die 2 Pole jederzeit deutlich ausgebildet und leicht zu erkennen sind. Während bei jeder anderen Lage der Kartoffel die Schösslinge in verwirrter Weise, grösstentheils erst nach unten und dann aufwärts, wachsen, erheben hier die Schösslinge sich in einem regelmässigen Kranze rings um die Kartoffel, und die Aufgabe der späteren Bearbeitung besteht nun lediglich darin, aus der nicht bepflanzten umliegenden Fläche durch Hochschaufeln allmählich mehr Erde zu heben und in die Mitte jenes Kranzes, auf den Kopf der Mutterkartoffel, zu schütten, wodurch sich der Hügel bis zu 1—1 1/2 Fuss Höhe erhebt und die Stengel der Kartoffel, unter Innehaltung der regelmässigen Kranzform, sich immer weiter nach aussen biegen. So kommt es, dass trotz der geringen Zahl der Pflanzen das ganze Feld mit einem gleichmässigen Grün bekleidet wird, während man doch bequem

*) Landw. Wochenbl. f. Schleswig-Holstein. 1868. S. 41.

der Länge und der Quere nach durch die Furchen gehen kann und mitten über der Kartoffelpflanze ein völlig freier Fleck bleibt. — Sind die Vorzüge desselben summarisch in dem Resultate der Gesundheit und der bedeutenden Ernte ausgedrückt, so bestehen sie specificirt in folgenden Punkten:

1. dass die Mutterpflanze in die völlig naturgemässe Lage gebracht wird;
2. dass das bereits entwickelte Gewächs allen Dünger verbrauchen kann;
3. dass dasselbe aus dem ganzen Bereiche seine 12 □ Fuss oftmals frisch gelüftete Erdnahrung empfängt.;
4. dass es sich durch die tiefen Furchen geschützt, auch in den nassesten Zeiten über der Feuchtigkeit befindet und daher auch den schweren Lehmboden zum Kartoffelbau zu verwenden gestattet;
5. dass durch keinen Theil der Bearbeitung die Wurzelfasern zerrissen werden;
6. dass die Blattfläche eine ausserordentliche Ausdehnung erhält und stets mit frei circulirender Luft in Berührung bleibt, nirgends sich dicht schliessen kann;
7. dass bei ausbrechender Blattkrankheit die Sporen der Pilze nie auf die jungen Kartoffeln hinabregnen können.

Gülich'sche Kartoffel-baumethode

C. Gronemeyer gab eine naturwissenschaftliche Beleuchtung der Gülich'schen Kartoffelbaumethode*) und fasst die Vortheile derselben in folgenden Sätzen zusammen:

1. Es wird durch diese Anbaumethode die Kartoffelpflanze in richtiger Weise ernährt. Diese richtige Ernährung besteht darin, dass der Kartoffel verhältnissmässig mehr mineralische als stickstoffhaltige Nährstoffe zugeführt werden.
2. In Folge dieser richtigen Ernährung kann sich die Kartoffel normal entwickeln; sie ist daher für die Entwicklung der die Kartoffelkrankheit verursachenden Sporen weniger günstig, anderntheils wird sie diese gleichsam überwachsen.
3. Durch die Gülich'sche Anbaumethode wird sowohl das Eindringen resp. Einschlämmen der Sporen zu den Knollen, als auch die Keimung der in dem Boden befindlichen Sporen verhütet, letzteres namentlich dadurch, dass von den Sporen die zu ihrer Keimung und Entwicklung nothwedige Luft, Wärme und Feuchtigkeit abgehalten wird.

*) Landw. Wochenbl. f. Schleswig-Holstein. 1868. S. 174.

Wir verweisen schliesslich noch auf folgende Mittheilungen:

Düngungsversuche mit Wollstaub. [1])

Resultate der Kalidüngung auf Moorboden. [2])

Düngungsversuche zu Zuckerrüben in Stassfurt, von W. Ziervogel. [3])

Bericht über Düngungsversuche, welche nach dem Plane der Versuchsstation Bonn 1867 durch praktische Landwirthe ausgeführt worden sind; von C. Karmrodt. [4])

Bericht der Central-Commission für das agrikultur-chemische Versuchswesen über von landwirthschaftlichen Akademieen und Versuchsstationen angestellte Düngungs-Versuche mit Kali-Präparaten, referirt von Lüdersdorff. [5])

Feld-Düngungsversuche. [6])

Dr. Grouven über Feld-Düngungsversuche. [7])

Vorschlag zu gemeinsamen Untersuchungen über die Beziehungen zwischen den einzelnen Witterungsfaktoren und dem Boden einer- und der Erntemasse andererseits, von R. Ulbricht. [8])

Aperçu général sur les résultats de la campagne de 1868 au moyen des engrais chemiques par George Ville. [9])

Versuche mit dem Anbau von Kartoffeln nach der Gülich'schen Methode; von Dr. Werner. [10])

Die Gülich-sche Kartoffelbau-Methode von H. Thiel. [11])

» » » » » von Hake-Ohr. [12])

» » » » » S. [13])

» » » » [14])

» » » » Versuche nach ders., v. A. L. Günther. [15])

» » » » » » » » L. Seeling von Saulenfels. [16])

Resultate der Gülich'schen Kartoffel-Kultur-Methode. [17])

---

[1]) Württemberg'sches land- und forstw. Wochenblatt 1869. No. 12.
[2]) Landwirthsch. Ztg. für Westphalen und Lippe. 1869. No. 51.
[3]) Zeitschr. des landw. Centr.-V. für die Prov. Sachsen. 1868. S. 87.
[4]) » » » » » Rheinprovinz. 1868. S. 67.
[5]) Annal. der Landwirthsch. in Preussen. 1868. Bd. 52. S. 89.
[6]) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1869. I. S. 1 u. 47.
[7]) Chem. Ackersmann. 1868. S. 84.
[8]) Die landw. Versuchsstation. 1869. Bd. XI. S. 156.
[9]) Journal d'Agricult. prat. 1868. I. S. 496 u. 697.
[10]) Wochenblatt der Annal. der Landw. in Preussen. 1868. S. 403.
[11]) Ibidem. 1869. S. 145.
[12]) Hannov. land- und forstw. Vereinsblatt. Hildesheim 1868. S. 396.
[13]) Land- und forstw. Ztg. für Lüneburg. 1868. S. 241.
[14]) Centralblatt für die gesammte Landeskultur. 1868. S. 205.
[15]) Ibidem. 1868. S. 511.
[16]) Ibidem. 1868. S. 512.
[17]) Der Landwirth 1868. S. 120.

Rückblick.

Den Abschnitt über Düngungsversuche eröffneten wir mit dem Grouven'schen Düngungsversuch, welcher den Zusammenhang zwischen Witterung, Boden und Düngung in ihrem Einfluss auf die Quantität und Qualität der Kartoffelernten beleuchten sollte. Die Ergebnisse der recht interessanten Versuche entbehren leider der Deutung des Verf. und wir mussten uns darauf beschränken, unserseits die hervorragendsten Ergebnisse zu bezeichnen. Darnach erscheint der Boden (incl. Witterung und Klima) bei der Kartoffelkultur von entschieden grösserem Einfluss auf die Massenproduktion und auf die Ausbildung des Stärkemehls in den Knollen, als der Dünger, dessen Einfluss gegen den des Bodens verschwindend klein erscheint. Die Wirkung des Kalidüngers kennzeichnete sich fast durchgängig in einer Verminderung des procentischen Stärkemehlgehalts. — Der nächstfolgende nach dem Grouven'schen Düngungsplan von N. B. Winters ausgeführte Düngungsversuch, der ebenfalls ohne jegliche Deutung der Zahlenergebnisse geblieben ist, zeigt, dass die Wirkung des Superphosphats durch Beidüngung mit schwefelsaurem Kali oder mit schwefelsaurer Kalimagnesia erhöht wurde, doch in beiden Fällen nicht den angewendeten Kosten entsprechend, dass dagegen Chlorkalium, Chlornatrium und schwefelsaure Magnesia die Wirkung des Superphosphats herabdrückten, während das als Feind der Vegetation verrufene Chlormagnesium diese beträchtlich erhöhte. — Die äusserst lehrreichen, von Fr. Stohmann ausgeführten Düngungsversuche, welche den Einfluss der Kalisalze auf die Vegetation der Zuckerrübe darthun sollten, zeigen uns abermals auf's Klarste, wie vorsichtig man mit der Deutung eines jeden Düngungsversuches vorgehen muss. Sie weisen zunächst nach, dass die Zahl der auf einer gegebenen Fläche gewachsenen Pflanzen nur bedingungsweise auf die Höhe des Ertrags influirt, dass es demnach unzulässig ist, bei einem nicht vollzählig bestandenen Rübenfelde den muthmasslichen vollen Ertrag auf Grund der Anzahl Fehlstellen zu berechnen. »Mit dieser Erkenntniss, sagt der Verf., fällt aber auch jede sichere Beurtheilung des Resultates zu Boden, denn wenn 20 ganz gleichbehandelte Parzellen Erträge von allen möglichen Grössen geben können, so müssen nothwendigerweise auch die Erträge der gedüngten Parzellen, (die sich hier in geringeren Grenzen bewegten, als die der ungedüngten Parzellen) von Einflüssen beherrscht werden, deren Ursache zu erkennen wir nicht vermögen.« Diesem Misserfolge der Düngungsversuche ist nur durch mehrjährige oder besser vieljährige Versuche auf einem und demselben Landstücke zu begegnen. Vielleicht kommt man am sichersten zum Ziele, wenn man die Ertragsfähigkeit jeder einzelnen Parzelle für die betreffende Fruchtgattung zwei Jahre hindurch vor Einrichtung des Versuchs feststellt und auf Grund dieser gefundenen Zahlen die demnächstige Wirkung des Düngers schätzt. Nicht minder deutlich brachte der Versuch die Bestätigung der Stammer'schen Beobachtung, dass Zuckerrüben auf ein und demselben Felde und unter ganz genau denselben Bedingungen gewachsen, ungemein grosse Differenzen in der Zusammensetzung ihres Saftes zeigen können, so dass also aus der Analyse von einer oder wenigen Rüben Schlüsse auf die Wirkung eines Düngers nicht gezogen werden dürfen, dass ferner alle die Resultate früherer Versuche, welche auf diese Weise gewonnen werden, vollständig illusorisch sind. Nur die gemeinschaftliche Analyse einer sehr grossen Zahl von Rüben kann richtige Angaben über die Zusammensetzung der unter verschiedenen Einflüssen gewachsenen Rüben liefern. Wir entnehmen den Versuchen ferner, dass eine Vermehrung des Zuckergehalts der Rüben durch Kalidüngung sich fast durchgängig gezeigt hat; dass der Chlorgehalt des Düngers in gewissem Maasse den Chlorgehalt der Rüben

beeinflusst, doch ist darin eine Regelmässigkeit nicht ersichtlich. — Heidepriem stellte ebenfalls Zuckerrüben-Düngungsversuche mit den Kalisalzen des Handels an, in welchen die Anwendung von Kalisalzen eine Vermehrung des Zuckergehalts hervorbrachte. Der Chlorgehalt der Rüben wurde durch den des Düngers wie bei vorigen Versuchen beeinflusst und zwar um so stärker, je geringer der Zeitraum zwischen Düngung und Aufbringen der Rüben verstrichen war. Das Chlor geht den Untersuchungen des Verf. nach zum grösseren Theil in einer anderen Verbindung als der mit den Alkalien in die Zuckerrübe über, denn dem wachsenden Chlorgehalt entspricht nicht eine äquivalente Vermehrung der Alkalien; es wird deshalb sehr zweifelhaft, ob man den Chlorgehalt als ein Kriterium für die Qualität der Rübensäfte ansehen darf. Das gewöhnliche Kalisalz (mit circa 10 Proc. Kali) bewährte sich als Frühjahrsdünger nicht, bei seiner Unterbringung im Herbste vorher wirkte es aber günstig auf Qualität und Quantität der geernteten Rüben und Verf. glaubt eine Erhöhung dieses günstigen Effekts erwarten zu dürfen, wenn dasselbe bereits zur Vorfrucht oder zum Einstreuen in die Stallungen verwendet worden war. — Aus den Gundermann'schen Versuchen über die Ernährung der Zuckerrübe geht hervor, dass eine mit allen Nährstoffen reichlich versehene Oberkrume allein nicht genügt, die Zuckerrübe zu einer befriedigenden Entwicklung zu bringen. Diese Entwicklung ist um so vollkommener und die Ansammlung von Zucker in der Rübe um so reichlicher, je reicher der Untergrund an Nährstoffen ist. In geringem Grade ist eine Bereicherung des Untergrunds an assimilirbaren Pflanzennährstoffen aber nur auf Kosten der Oberkrume des Bodens herbeizuführen, wenn man letztere mit Kochsalz düngt. Die Zuckermenge scheint in naher Beziehung zu dem Gehalte der Rüben an Alkalien, nicht aber nur zu dem an Kali oder Natron allein, ebensowenig zu dem an einem der übrigen mineralischen Nährstoffe allein zu stehen. — Ein ganz besonderes Interesse bieten die von J. Hanamann auf künstlich dargestellten, mit verschiedenen natürlichen Böden ausgefüllten Versuchsbeeten ausgeführten Düngungsversuche. Die auf eine längere Reihe von Jahren projektirten Versuche beabsichtigen die in ihrem Ursprunge und geognostischen Charakter verschiedenen Böden auf ihr Verhalten gegen einzelne Düngungsmittel zu prüfen. Den von dem ersten Versuchsjahre (1867) vorliegenden Versuchsresultaten können wir manches Allgemeingültige entnehmen; so ersieht man zunächst, dass die Boden-Individualität einen überwiegend grösseren Einfluss auf die Höhe der Erträge und die Qualität derselben hat, als der Dünger. (Vergl. obige Versuche Grouven's). Die verschiedene natürliche Ertragsfähigkeit der Böden steht mit dem durch die chemische Analyse ermittelten Nährstoffgehalt in keinem regelmässigen Zusammenhange. — Ueber die Wirksamkeit der verschiedenen Kalifabrikate Stassfurths liegen noch eine ganze Reihe von Düngungsversuchen vor. Von den mitgetheilten waren die von F. Nobbe auf die Anwendung des rohen Kaïnits gerichtet. Dessen Anwendung empfiehlt sich nach dem Erfolge des Versuchs als Wiesendüngung, weniger, — wenigstens nicht als Frühjahrsdüngung — für Feldfrüchte. Nach den Versuchen über die Wirkung verschiedener reiner Kalisalze auf das Wachsthum der Kartoffeln (A. Stöckhardt), des Leins (O. Lehmann), der Runkeln (O. Lehmann), entnehmen wir, dass unter den angewendeten Kalisalzen bei den Kartoffeln am günstigsten auf die Massenproduktion wirken: das salpetersaure und das schwefelsaure Kali und das Chlorkalium, dagegen war bezüglich der Stärkemehlproduktion vom schwefelsauren Kali und Chlorkalium eine nachtheilige Wirkung nicht zu verkennen. Eigenthümlicherweise bewirkte das kieselsaure Kali eine ganz normale Entwicklung

der Kartoffeln. Beim Lein zeigte sich durch Anwendung der Kalisalze eine nicht zu verkennende vortheilhafte Wirkung auf die Ausbildung der Stengelgebilde, während die Samenbildung dadurch beeinträchtigt zu werden schien. Da das salpetersaure Kali hiervon eine Ausnahme machte, indem es Samen- und Stengelausbildung in gleich hohem Grade begünstigte, so ist zu erwarten, dass man bei Düngung mit Kalisalzen Stassfurths die erwähnte nachtheilige Wirkung auf die Samenbildung durch gleichzeitige Düngung mit sticksoffhaltigen Materialien aufheben kann. Die Versuche bei Runkelrüben sprechen besonders für recht frühes Aufbringen der Kalidünger, indem dieselben bei der Nachfrucht (Kartoffeln) eine grössere Wirkung äusserten, als bei den Runkeln, zu welchen sie zunächst angewendet worden waren. Während sich das Chlorkalium unter den Kaliverbindungen für die Runkelrüben am gedeihlichsten zeigte, war dasselbe für Lein und Kartoffeln die am wenigsten zusagende Form. — Bei den nachfolgenden Versuchen von O. Lehmann bei Runkeln und Kartoffeln, bei welchen schwefelsaures Kali und Chlorkalium in Vergleich gezogen wurden, zeigte sich bei Kartoffeln eine für beide Kaliverbindungen gleich günstige Wirkung, bei den Runkeln dagegen zeichnete sich das schwefelsaure Kali beträchtlich von dem Chlorkalium aus. Das Resultat steht den der unmittelbar vorausgehenden Versuchen also ganz entgegen. Eine auffallende Erscheinung bieten die Versuche auf in alter Kraft stehendem Boden dar, indem eine Beigabe von löslicher Phosphorsäure die Wirkung der Kalisalze beträchtlich beeinträchtigte, obwohl diese Beidüngung auf demselben aber verarmten Boden sich förderlich erwies. — Ferner brachten wir Düngungsversuche mit schwefelsaurer Kalimagnesia von O. Cordel, mit Phosphaten, Kalisalzen und Kalkpoudrette von L. Busse und mit verschiedenartigen Düngemitteln von A. Völker. — Bei den Düngungsversuchen auf den Alpweiden Seifenmoos und Rothenfels wurde die günstige Wirkung stickstoffreicher und kalihaltiger Düngstoffe constatirt. — Die Röder'schen Düngungsversuche mit nach Süvern'schem Verfahren aus Kloakenwasser erhaltenen Schlammdünger thaten die Wirkungslosigkeit desselben dar. — Die Anbauversuche mit Kartoffelsorten auf verschiedenen Feldlagen und in verschiedenen Gegenden von Werner ergeben, dass trockne und warme Witterung dem Gedeihen der Kartoffeln in jeder Beziehung förderlicher ist, als kalte und nasse Witterung. Düngung befördert wohl den Massenertrag, aber nicht die Ansammlung und Ausbildung des Stärkemehls. Auf Korkwucherung und Krankheit influirte vorzugsweise die Bodenbeschaffenheit, in geringerem Grade der Sortencharakter. — Nach Versuchen von Hellriegel erweist sich das absolute Gewicht der Saatknolle von grösstem Einfluss auf den Ertrag der Kartoffeln, je grösser die Knolle, desto höher der Ertrag. Das specifische Gewicht der Knolle war von nicht bemerkbarem Einfluss auf den Ertrag. — Oskar Lehmann und Ulbricht zogen den Einfluss des Zerschneidens der Samenkartoffeln und zwar bei Knollen von verschiedener Grösse in Betracht. Darnach erwies sich das Halbiren der Knollen, als am förderlichsten für die Massenproduktion. — Meyn und Gronemeyer, so wie viele Andere, auf deren Mittheilungen wir nur hinweisen, besprachen die Gülich'sche Kartoffelbaumethode.

Literatur.

Der Kartoffelbau mit C. L. Gülich's Verfahren. Natur- und kulturgeschichtliche Mittheilungen von K. F. Deiters. Wismar, Rostock und Ludwigslust bei Hinstorff. 1869.

Der Kartoffelbau von Carl Ludwig Gülich. Dritte Auflage. Altona, bei Mentzel. 1868.

Zweite Abtheilung.

Die Chemie der Thierernährung.

Referent: **R. Ulbricht.**

Analysen von Futterstoffen.

Analyse von Bohnenschrot, von E. Wolff,[1] G. Kühn[2]) und F. Krocker[3]).

Bohnenschrot.

In 100 Theilen:

	E. Wolff	G. Kühn	F. Krocker
Wasser	19,70	17,6—14,8	13,00
Proteïnstoffe	22,67	29,19 (in der Trockensubstanz)	27,65
Fett	1,27	2,44 (in der Trockensubstanz)	1,90
Stickstofffreie Extractstoffe	44,99	54,11 (in der Trockensubstanz)	46,56
Rohfaser	7,93	9,10 (in der Trockensubstanz)	7,49 (N-frei)
Asche	3,44	5,16 (in der Trockensubstanz)	3,40 (CO_2-frei)
	100,0	100,0	100,0

Analyse von Gerstenschrot von E. Wolff.[4])

Gerstenschrot.

100 Theile enthielten:

Wasser	14,7
Proteïnstoffe	11,5
Fett	1,9
Stickstofffreie Extractstoffe	64,2
Rohfaser	5,4
Asche	2,3
	100,0

Haferanalyse von F. Krocker.[5])

Hafer.

Wasser	13,0	Proc.
Proteïnstoffe	9,64	»
Fett	5,74	»
Stickstofffreie Extractstoffe	55,58	»
Rohfaser	12,76	» (N-frei)
Asche	3,28	» (CO_2-frei)
	100,0	

---

1) Landw. Versuchsstation. 1868. Bd. X. S. 86.

2) Ibid. 1869. Bd. XII. S. 270 und 302. — Vergl. dessen Fütterungsversuche.

3) Annalen d. Landw. f. Preussen. Monatsbl. 1869. Sept. S. 49. — Vergl. dessen Fütterungsversuche.

4) Landw. Versuchsstation. Bd. X. S. 86. — Vergl. dessen Fütterungsversuche.

5) Preuss. Annalen d. Landw. Monatsbl. 1869. Bd. 54. S. 49. — Vergl. dessen Fütterungsversuche.

Königsberger graue Felderbse.

Analyse der Königsberger grauen Felderbse (Pisum elatius M. Biberst., subspec. pachylobum, var. speciosum Dierb.) von M. Siewert[1]) — v. Nathusius-Königsborn (a. a. O.) empfiehlt ihren Anbau (zu 1/5) unter Bohnen (Pferdebohne). Von einem Gemenge aus Bohnen, wenig Wicken, und etwas mehr als 1/5 der grauen Erbsen erntete derselbe in dem für Erstere sehr ungünstigen Jahre 1867 7,7 Scheffel Körner und 2420 Pfd. Stroh pro Morgen. Das Scheffelgewicht der Körner, welches circa zu 2/3 aus grauen Erbsen bestand, betrug 84—89 Pfd. Das Mengstroh wird von den Schafen gern gefressen.

Procentische Zusammensetzung

der Körner:		der Asche:	
Wasser	13,98	Kali	44,31
Proteïnstoffe	24,19	Chlornatrium	0,74
Fett	0,64	Kalkerde	5,74
Stärke und Dextrin	53,02	Talkerde	8,97
Zucker	2,14	Eisenoxyd	0,07
Rohfaser	4,22	Phosphorsäure	29,30
Asche	2,18	Schwefelsäure	10,42
		Kieselsäure	0,37
	100,37		99,92

Siewert fand 3,87 Proc. Stickstoff (×6,25) = 24,19 Proc. Proteïn, nicht 23,19 Proc., wie a. a. O. angegeben ist. Er weist auf die grosse Uebereinstimmung in der Zusammensetzung der grauen und der gewöhnlichen Felderbse hin. Seine Aschenanalyse lasse sich dahingegen mit anderen nicht in Einklang bringen; nur im hohen Kaligehalte scheine Uebereinstimmung zu bestehen. Auffallend sei der hohe Talkerdegehalt, während der Gehalt an Phosphorsäure und Kalkerde dem der weissen Erbse nachstünde.

Gemeine Erbse.

Die gemeine Erbse analysirte R. Brandes[2]) gelegentlich der Hofmeister'schen Fütterungsversuche mit Merinos und Southdown-Franken.

Sie enthielt in 100 Theilen:

Wasser	16,43
Proteïnstoffe	22,08
Fett	1,86
Stickstofffreie Extractstoffe	52,66
Rohfaser	5,21
Mineralstoffe	1,76
	100,0

1) Zeitschrift des landw. Central-Vereins d. Prov. Sachsen. 1868. S. 103.

2) Landw. Versuchsstation. 1869. Bd. XII. S. 9.

Diffusionsrückstände.

Analysen von Diffusionsrückständen[1]) liegen vor von Hugo Schulz[2]) und W. Wicke.[3]) — Der ursprünglich hohe Wassergehalt der Diffusionsrückstände ist durch die vom Ingen. Schöttler in Braunschweig construirten Pressen nicht unerheblich herabgedrückt worden.

In 100 Theilen wurden gefunden:

	H. Schulz. a.	H. Schulz. b.	W. Wicke. c.
Wasser	88,19	89,38	80,37
Proteïnstoffe	0,84	0,82	1,58
Fett	7,11	6,63	0,25
Stickstofffreie Extractstoffe			10,31
Zucker	0,23	0,29	nicht bestimmbar
Rohfaser	1,76	1,58	4,31
Asche	0,56	0,52	0,95
Sand, Thon und dergleichen	1,31	0,78	2,23
	100,0	100,0	100,0

a. und b. sind Einbecker, c. Wülferstedter Rückstände. Die letzteren wurden nach der in Göttingen angenommenen Methode untersucht; der Stickstoff ist aus der Platinmenge berechnet. Ein Theil der Kieselsäure dürfte aus dem Sande u. s. w. herrühren.

Wicke fand in 100 Theilen Asche:

Kali	7,4
Natron	5,3
Kalkerde	34,7
Talkerde	8,4
Eisenoxyd und Thonerde	7,4
Phosphorsäure	8,4
Schwefelsäure	5,3
Kieselsäure	22,1
Chlor	1,1
	100,1
— Sauerstoff für Chlor	0,2
	99,9

Wicke berechnet den Futterwerth zu 61 Pfennigen, während ihn Borgmann[3]) zu 39 Pfennigen angiebt.

Zwei weitere Analysen frischer und gegohrener Diffusionspressrückstände — wahrscheinlich von D. Cunze[4]) — ergaben:

[1]) Jahresbericht; 1865. S. 393. — 1866. S. 465.

[2]) Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie im Zollverein. 1868. S. 352.

[3]) Journ. f. Landwirthsch. 1868. S. 110.

[4]) Rimpau's Bericht in Annalen d. Landwirthschaft in Preussen. 1868. Bd. 52. S. 224.

	frisch Proc.	vergohren Proc.
Wasser	84,75	86,27
Proteïnstoffe	1,22	1,10
Stickstofffreie Extractstoffe	9,37	8,39
Rohfaser	2,90	2,60
Asche	0,83	0,80
Sand und dergleichen	0,93	0,84
	100,0	100,0

Eicheln.

Th. Dietrich[1]) und Ed. Peters[2]) theilen Analysen der Eicheln mit. — Die genannten Chemiker berichten ausserdem über Futterwerth und Zubereitung der Eicheln für die Fütterung und machen Angaben über Futterrationen mit Eichelnbeigabe; hier genüge es, die Quellen namhaft gemacht zu haben.

Procentische Zusammensetzung.

	Ungeschälte Eicheln			Geschälte Eicheln	
	1.	2.	3.	4.	5.
Wasser	54,60	26,0	14,3	11,40	14,3
Proteïnstoffe	2,09	4,5	5,2	5,45	5,8
Fett	1,52	3,4	4,0	3,99	3,6
Stickstofffreie Extractstoffe	36,49	53,6	62,1	71,98	69,9
Rohfaser	4,26	10,5	12,2	5,08	4,8
Asche	1,04	2,0	2,2	2,90	1,6
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

No. 1 und 4 sind von Dietrich, die übrigen von Peters analysirt. — No. 1 u 2 beziehen sich auf frisches, die anderen Nummern auf gedörrtes Material.

Nach Dietrich enthielten die ungeschälten, frischen Eicheln (1) 30 Proc. Stärkemehl, die geschälten und gedörrten (4) 60 Proc. Stärke und 7,7 Proc. Zucker.

Heu.

Heuanalysen liegen vor von Th. Dietrich,[3]) V. Hofmeister,[4]) C. Karmrodt,[5]) F. Stohmann,[6]) E. Wolff,[7]) R. Brandes,[8]) F. Krocker[9]) und G. Kühn.[10])

---

1) Durch »Landw. Anzeiger 1868. No. 50« aus »Anzeiger d. landw. Central-Vereins für d. Regbz. Cassel.«

2) Der Landwirth. 1868. No. 45. S. 362.

3) Landw. Anzeiger f. d. Reg.-Bez. Cassel. 1867. No. 22 und 23.

4) Landw. Versuchsstation. 1868. Bd. X. S. 284. 1869. Bd. XI. S. 242.

5) Zeitschr. d. landw. Vereins f. Rheinpreussen. 1867. S. 376.

6) Journ. f. Landw. 1868. S. 175. — Zeitschr. d. landw. Centr.-Vereins d. Prov. Sachsen. 1869. S 9.

7) Landw. Versuchsstation. 1868. Bd. X. S. 85.

8) Ibid. 1869. Bd. XII. S. 9.

9) Preuss. Analysen d. Landw. Monatsbl. Sept. S. 37 und 41.

10) Landw. Versuchsstation. 1869. Bd. XII. S. 270 und 302.

Th. Dietrich untersuchte folgende in ihrem Nährwerthe sehr verschiedene Heusorten:

A) von einer trockenen Wiese der Diemel; im vorhergehenden Winter überschwemmt gewesen — vom Jahre 1865,

B) von einer Wässerwiese an der Esse mit gutem kalkhaltigem Rieselwasser aus dem nassen Jahre 1864,

C) ebendaher; aus dem trockenen Jahre 1865,

D) von der Hute des Beberbecker Gestüts; im 2. Jahre (1865) nach frischer Einsaat, welche dreijähriger Pflugarbeit folgte,

E) von einer noch nicht umgebrochenen Hute; ebendaher vom Jahre 1865.

Procentische Zusammensetzung.

	A.	B.	C.	D.	E.
Wasser	13,06	14,00	13,09	14,03	12,85
Proteïnstoffe	8,57	10,07	10,53	12,18	8,65
Fett	2,63	2,07	2,23	2,35	1,74
Stickstofffreie Extractstoffe	48,84	44,36	47,60	44.50	47,64
Rohfaser	21,75	23,50	20,55	22,57	24,17
Asche	5,15	6,00	6,00	4,37	4,95
Summe der Nährstoffe (excl. Rohfaser)	60,04	56,50	60,36	59,13	58,03
In Zucker überführbare Substanzen (auf Zucker berechnet)	21,36	19,30	22,93	18,30	16,91
Nh : Kohlenhydrat + (Fett × 2,5) = 1 :	6,46	4,90	5,05	4,13	6,00

Procentische Zusammensetzung der Aschen.

	A.	B.	C.	D.	E.
Chlorkalium	11,09	9,32	—	8,51	11,60
Kali	18,98	25,47	24,51	32,22	16,49
Chlornatrium	5,68	7,55	10,60	2,45	1,20
Natron	—	—	1,01	—	—
Kalkerde	20,37	18,44	21,65	14,38	11,41
Talkerde	8,69	6,76	8,37	5,38	6,66
Eisenoxyd	1,37	2,64	0,84	0,97	3,15
Manganoxyduloxyd	—	—	—	—	4,47
Phosphorsäure	6,44	6,65	6,19	7,83	5,07
Schwefelsäure	4,81	4,33	6,05	5,52	5,86
Kieselsäure	22,57	16,82	20,78	22,74	34,09
Kali	25,98	31,36	24,51	37,59	23,81
Natron	3,01	4,00	6,63	1,29	0,63
Chlor	8,72	9,01	6,43	5,54	6,24

C. Karmrodt's Analysen beziehen sich auf 2 Heusorten aus der Gegend von Birkenfeld; sie wurden ausgeführt, um zu ermitteln, ob vielleicht ihr Nährstoffgehalt mit der damals dort herrschenden Knochenbrüchigkeit in Zusammenhang stehe (dieser Jahresbericht unter »Knochenbrüchigkeit«). A. war ein feines Heu von dem nahe am Hochwalde gelegenen Ringenberge, woselbst

die Knochenbrüchigkeit herrschte. — B. war ein grobes Heu von Hoppstätten a. d. Nahe, 2½ Stunden vom Hochwalde entfernt; der Ort blieb von der Knochenbrüchigkeit verschont.

F. Stohmann untersuchte ein Wiesenheu (1866) von Wiedenbrück in Westfalen (C.), woselbst jene Krankheit stationär ist, und zum Vergleiche ein Saalwiesenheu vom Jahre 1867 (D.).

Procentische Zusammenestzung.

	A.	B.	C.	D.
Wasser	14,0	14,0	—	—
Proteïnstoffe	8,57	8,14	10,06	11,50
Fett			4,85	2,47
Stickstofffreie Extractstoffe	72,0	70,28	48,25	46,32
Rohfaser			31,44	31,31
Mineralstoffe	5,43	7,58	5,40	8,40
	100,0	100,0	100,0	100,0

Die von Stohmann untersuchten Heusorten enthielten ausserdem:

in Wasser Lösliches	22,61;	darin Eiweiss	4,37
in Alkohol »	2,98;	Mineralstoffe	1,81
in Aether »	0,30		

Von Mineralstoffen enthielten die Heusorten:

	A.	B.	C.	Anderes Heu von Wiedenbrück. ungedüngt	Anderes Heu von Wiedenbrück. mit Phosphat gedüngt
Kali	—	—	1,42	—	—
Kochsalz	0,11	0,24	—	—	—
Kalkerde	0,68	0,91	0,70	0,81	1,16
Talkerde	—	—	0,24	—	—
Phosphorsäure	0,225	0,285	0,26	0,23	0,51
Kieselsäure	—	—	1,92	—	—

Die Asche enthielt in Procenten:

	A.	B.
Chlorkalium	5,59	4,92
Kali	14,24	19,74
Chlornatrium	2,09	3,19
Kalkerde	12,46	11,96
Talkerde	6,09	10,87
Eisenoxyd	2,01	2,06
Phosphorsäure	4,15	3,76
Schwefelsäure	3,59	2,54
Kieselsäure	42,59	36,80
	92,81	95,84

Bezüglich der hieraus gezogenen Schlüsse wolle man in diesem Jahresbericht den Art. »Knochenbrüchigkeit« vergleichen.

Heu zu Fütterungsversuchen.

	Hofmeister. a.	Hofmeister. b.	Stohmann.	Wolff.	Brandes.	Krocker. a.	Krocker. b.	Kühn.	
Wasser . .	14,36	16,04	—	14,35	14,24	15,00	15,00	15,66—21,72	
Proteïnstoffe	8,71	8,96	10,62	11,75	7,72	9,01	9,56	9,31	in der Trockensubstanz
Fett . . .	3,42	3,71	3,72	3,00	3,35	3,37	4,02	3,61	in der Trockensubstanz
Stickstofffreie Extractstoffe	43,22	42,97	50,74	32,10	43,48	41,48	40,45	50,24	in der Trockensubstanz
Rohfaser . .	23,61	21,61	26,43	32,48	24,91	23,82	23,74	30,03	in der Trockensubstanz
Asche . . .	6,68	6,71	8,49	6,32	6,30	7,53	7,26	6,81	in der Trockensubstanz
	100,0	100,0	100,01	100,0	100,0	(?)100,21	100,03(?)	100,0	

Die von Stohmann, Krocker und Kühn verwendeten Heue enthielten ausserdem noch (in Proc.):

	Stohmann	Krocker a.	Kühn	
In Wasser Lösliches . . .	29,96	24,0	29,02	in der Trockensubstanz
darin organ. Substanz .	23,50	—	22,91	in der Trockensubstanz
Asche	6,46	—	—	in der Trockensubstanz
Stickstoff . . .	0,40	0,35	0,30	in der Trockensubstanz
In Alkohol Lösliches . .	4,10	—	—	
In Aether Lösliches . . .	0,23	—	—	

Kartoffelkraut.

K. Weinhold[1]) untersuchte in A. Stöckhardt's Laboratorium Kartoffelkraut auf dessen Futterwerth, welches gegen die Ernte hin von Stecher-Bräunsdorf geworben und von den Kühen im grünen Zustande gern gefressen wurde. »In wieweit — bemerkt hierzu Stöckhardt — die durch die chemische Prüfung gefundenen Nährstoffe in dem Laboratorium des Thierkörpers sich wirklich als solche erweisen, oder ob das Kartoffelkraut die Milchabsonderung beeinträchtigen, die Milch verschlechtern und der Butter einen bitteren Geschmack ertheilen könne, darüber mag und wird die praktische Prüfung entscheiden.« Noch mahnt Stöckhardt abermals, an der alten Regel, das Kartoffelkraut erst zur Erntezeit zu schneiden, festzuhalten.

Es enthielten 100 Theile:

	Blätter	Stengel	Ganzes Kraut
Wasser	15,0	15,0	15,0
Proteïnstoffe	18,1	7,8	12,9
Stickstofffr. Nährstoffe .	40,6	36,5	38,6
Rohfaser	12,8	32,5	22,7
Mineralstoffe	13,5	8,2	10,8
	100,0	100,0	100,0
Nährstoffsumme . . .	58,7	44,3	51,5
Verh. zw. Nh : Nl =	1:2,3	1:4,7	1:3

[1]) Chem. Ackersmann. 1869. S. 50.

Rothklee.

G. Kühn [1]) untersuchte den zu seinen Fütterungsversuchen verwendeten Rothklee und fand in 100 Theilen Trockensubstanz:

	Schnitt I.			Schnitt II.		als Grünklee
	6.—19. Juni	20.—27. Juni	28. Juni bis 2. Juli	10.—20. Juli	21.—28. Juli	u. Kleeheu verfüttert
Proteïnstoffe	17,6	15,9	14,1	15,9	14,8	17,63
Fett . . .	4,9	3,6	3,6	3,4	4,2	4,90
Stickstofffreie Extractstoffe	39,0	45,2	42,8	41,8	41,4	40,19
Rohfaser . .	28,7	26,9	31,6	29,9	31,0	27,45
Mineralstoffe	9,8	8,4	7,9	9,0	8,6	9,83
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
In Wasser lösl. Bestandtheile	28,8	27,0	33,0	24,7	24,1	—

Pferdezahn-Grünmais.

Th. Dietrich[2]) untersuchte Grünfutter-Mais. — Zur Zeit beginnender Blüthe geschnitten, wurden, bei reichlicher Stallmistdüngung, pro Acker 256—682 Ctr., im Durchschnitt circa 400 Ctr. Pferdezahn-Grünmais geerntet.

Die Analyse ergab:

	Ernte von 1865.	Ernte von 1866.
Wasser	86,78	84,49
Proteïnstoffe	1,68	1,84
Fett	0,27	0,24
Stickstofffreie Extractstoffe .	5,31	7,13 (zusammen)
Traubenzucker	0,84	
Dextrin	0,72	
Rohrzucker	0,17	
Rohfaser	3,29	5,02
Asche	0,94	1,28
Summe der Nährstoffe	8,99	9,21

Procentische Zusammensetzung der Asche.[3])

Chlorkalium	7,39	= 4,67 Kali
Chlornatrium	5,44	= 2,88 Natron u.
Kali	44,70	6,82 Chlor
Kalkerde	9,08	
Talkerde	4,20	
Eisenoxyd	0,57	
Phosphorsäure . . .	10,38	
Schwefelsäure	2,36	
Kieselsäure	15,88	
	100,0	

[1]) Journ. f. Landw. 1869. S. 66. — Landw. Versuchs-Stationen. Bd. XI. S. 176.

[2]) Landwirthsch. Anzeiger f. d. Reg.-Bez. Cassel. 1867. S. 186.

[3]) Die Asche entstammte dem 1866 geernteten Maise.

Dietrich vergleicht seine Zahlen mit denen E. Wolff's in dessen Nährwerthstabellen, findet den Nährstoffgehalt höher und schreibt dies auf Rechnung der reichlichen Düngung. Es trifft dies nur für die Proteïnstoffe zu; hierdurch wird aber auch das Nährstoffverhältniss ein weitaus günstigeres;

	Dietrich	Wolff
Nh : Nfr. = 1:	5,6 und 5,2	9,7

Diese Verhältnisse stehen freilich immer noch weit hinter den von Moser gefundenen zurück; vergl. Jahresbericht 1867. S. 253.

Grüner Mohar und Moharheu.

Analysen von Grünfutter-Mohar und Moharheu wurden von J. Moser und Metzdorf in Ida-Mariahütte ausgeführt. — Die neue landw. Zeitung 1868. No. 7 enthält eine beachtenswerthe Monographie des Mohar's von G. Wilhelm in Ung.-Altenburg, der wir die nachfolgenden Zahlen entnehmen. Metzdorf untersuchte die grüne Pflanze in 5 Stadien ihrer Entwickelung.

Procentische Zusammensetzung.

	Wasser.	Proteïnstoffe.	Fett.	Stickstofffreie Extractstoffe.	Rohfaser.	Asche.
1. Moharheu, vor der Blüthe geerntet (1856)	10,84	9,86	42,11		30,97	6,21
2. desgl. (1866)	16,25	9,13	2,26	38,84	28,54	4,98
3. Grüner Mohar, 3 – 4 ' hoch	80,95	4,90	7,10		4,56	2,49
4. desgl., 8—10"	78,65	5,34	8,06		5,48	2,47
5. desgl., 15—16"	69,91	5,85	12,47		9,42	2,35
6. desgl., 18—24" hoch, in der Blüthe	65,56	5,86	14,95		11,34	2,29
7. desgl., nach der Blüthe	62,89	5,78	17,40		11,59	2,40

Procentische Zusammensetzung der Aschen.

	3.	4.	5.	6.	7.
Chlorkalium	15,99	18,79	15,64	11,40	9,12
Kali	47,81	42,73	28,88	28,81	21,73
Natron	0,61	—	—	—	—
Kalkerde	4,84	5,56	9,67	11,91	7,42
Talkerde	6,50	6,22	9,80	6,14	11,83
Eisenoxyd	0,73	1,20	0,73	0,70	0,64
Phosphorsäure	4,88	4,76	5,40	5,47	5,84
Schwefelsäure	3,58	3,22	3,65	3,54	3,43
Kieselsäure	15,06	17,52	26,23	32,03	39,99
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Die Analysen 1 und 2 sind von Moser (eine dritte von ihm ausgeführte findet sich im Jahresbericht 1865 S. 309), die übrigen von Metzdorf.

Pastinak-kraut.

Das Kraut von Pastinak (Pastinaca sativa L.) untersuchte Th. Dietrich[1]) Ein Beet von 1¼ □ Ruthe Grösse wurde am 14. April 1866 mit Samen aus Jersey besäet und zwar in Reihen von 12 Zoll Entfernung. Mitte Mai wurden die vollständig erschienenen Pflänzchen verzogen und behackt, Letzteres im Juni wiederholt, überhaupt Boden und Pflanzen nach Art der Riesenmohrrüben-Kultur behandelt. Die erste Ernte wurde am 5. October, zwei andere im Mai und Juni des folgenden Jahres genommen. Der nachfolgende Wuchs bestand fast nur aus Blüthenstengeln und Blüthendolden; weder Schweine, noch Schafe und Ziegen nahmen ihn an. Die Ende des Juli's geernteten Wurzeln waren fast sämmtlich faul und holzig. Geerntet wurden an frischem Kraut:

1866 den 5. October	45 Pfd.
1867 Ende Mai	137 »
1867 den 3. Juli	68 »
von 1¼ □ Ruthen in 3 Schnitten	250 Pfd.
	= 300 Ctr. pro Acker.

Procentische Zusammensetzung des Krautes vom Mai 1867.

Wasser	83,15
Proteïnstoffe	1,81
Fett	0,40
Stickstofffreie Extractstoffe .	9,88
Rohfaser	2,17
Asche	2,59
	100,0
Kalkerde	0,71
Phosphorsäure	0,28
Nährstoffverhältniss	1:6,0

Topinambur-kraut.

Topinamburkraut untersuchten Th. Dietrich[2]) und H. Grouven.[3]) Das von Dietrich untersuchte Kraut war an einer trockenen und schattigen Stelle des Versuchsgartens gewachsen; das im October beim Erscheinen der Blüthenköpfe geerntete Kraut betrug, auf den Acker berechnet, 140 Ctr. Von 100 Pfunden der ganzen oberirdischen Pflanze liessen Schafe fast genau 50 Pfd. unverzehrt. Die Analyse wurde deshalb auch nur auf die oberen Theile, nach Entfernung von 50 Proc. unterem Stengel, ausgedehnt (1). — Grouven untersuchte, in Gemeinschaft mit seinem Assistenten Bittner, Stengel (2) und Blätter (3) getrennt. Die Cellulose wurde nach F. Schulze's Methode bestimmt. — Zum Vergleiche führen wir noch die E. Wolff'sche Durchschnitts-analyse für Stengel und Blätter hier an. (4)

---

1) Landw. Anzeiger f. d. Reg.-Bez. Cassel. 1867. S. 185.
2) Ibidem. S. 183.
3) Agronom. Ztg. 1868. Nr. 25.

100 Theile enthielten:

	1.	2.	3.	4.
Wasser	55,32	16,00	16,00	80,0
Proteïnstoffe	2,99	4,23	7,61	3,3
Fett	0,85	0,55	1,86	0,8
Stickstofffreie Extractstoffe	25,81	52,69	36,60	9,8
Rohfaser, bez Cellulose	8,01	24,36	22,14	3,4
Asche	7,02	1,78	11,86	2,7
Sand u. dergl.	—	0,39	3,93	—
	100,0	100,0	100,0	100,0

Nach R. Ulbricht's Untersuchungen[1]) erhalten die Blutungssäfte, sowie die Stengel und Blätter von Helianthus annuus L. beträchtliche Mengen von Salpetersäure. Es ist wohl anzunehmen, dass Letztere auch im Topinamburkraut (Hel. tuberos. L.) vorkommt. In diesem Falle würde der Gehalt an Proteïnstoffen in obigen Analysen als zu hoch angenommen sein, da bekanntlich, beim Glühen von, mit genügenden Mengen organischer Stoffe (Zucker u. s. w.) gemischten, salpetersauren Salzen mit Natronkalk, alle Salpetersäure in Ammoniak übergeführt wird. Es gilt das Nämliche auch von Weinhold's Kartoffelkrautanalyse.

Dietrich (a. a. O.) untersuchte auch die Asche der ganzen oberirdischen Pflanze (59,4 Proc. Wasser und 2,95 Proc. Asche) und fand in 100 Theilen:

Chlorkalium	3,01	Kali : 21,47
Kali	19,57	
Chlornatrium	2,11	= Natron : 1,11
Kalkerde	34,31	Chlor : 2,71
Talkerde	8,63	
Eisenoxyd	0,83	
Phosphorsäure	5,09	
Schwefelsäure	1,50	
Kieselsäure	24,94	
	99,99.	

Schrader-sche Trespe.

Th. Dietrich[2]) untersuchte die Schrader'sche Trespe[3]) (Bromus Schraderi Kunth.) — Das zu dem Anbauversuche in Altmorschen erwählte Stück Land hatte 1864 eine halbe Stalldüngung erhalten und darnach Bohnen, Kartoffeln und Mais getragen. 6□ Ruthen wurden am 20. April 1866 mit 2 Pfd. Samen besäet; das Auflaufen erfolgte nach circa 14 Tagen zwar nicht dicht, aber gleichmässig. Die weitere Vegetation war nicht erfreulich; dennoch wurden noch im September nach der Blüthe 32 Pfd. Heu geworben. Im nachfolgenden Frühjahre zeigte sich der ganze Bestand nicht recht geschlossen, der junge Blättertrieb gelb. Die Pflanzen schossten frühzeitig. Der erste Schnitt geschah im Mai und gab 26 Pfd. Heu. Es wurde jetzt 1 Pfd. Samen nachgesäet und, zugleich mit 20 Pfd. Superphosphat und 10 Pfd. Chilisalpeter, mit eisernen

[1]) Jahresbericht; 1865. S. 152.
[2]) Landw. Anzeiger f. d. Reg-Bez. Cassel. 1867. S. 181.
[3]) Jahresbericht; 1864. S. 89.



Rechen untergeharkt. Dies hatte zur Folge, dass am 11. Juli ein zweiter Schnitt mit 61 Pfd. und am 16. August ein dritter mit 82 Pfd. Heu genommen werden konnte. Bei mässig gutem Boden und mässiger Düngung scheint der Anbau der Trespe recht lohnend zu sein (45 Ctr. Heu pro preussischen Morgen); sie giebt dann ein frühes und nahrhaftes Futter.

Procentische Zusammensetzung.

	Heu von 1866	Heu von 1867 nach der Düngung
Wasser	14,30	14,30
Proteïnstoffe	7,67	12,97
Fett	2,28	2,16
Stickstofffreie Extractstoffe	42,89	36,26
Rohfaser	21,35	24,28
Asche	11,51	10,03
	100,0	100,0
Nährstoffverhältniss =	1 : 6,3	1 : 3,2

	Asche [1]) von 1867er Heu
Kali	32,70
Chlornatrium	7,65
Natron	1,28
Kalkerde	7,97
Talkerde	2,27
Eisenoxyd	1,46
Phosphorsäure	9,30
Schwefelsäure	6,72
Kieselsäure	30,65
	100,0

Schrader'sche Trespe.

C. G. Zetterlund[2]) baute die Schrader'sche Trespe gleichzeitig am Wenorsee im freien Lande und in Salzmünde in Gartenboden, der mehrfach mit den stickstoff-, phosphorsäure- und kalireichen Abfällen des dortigen Laboratoriums begossen wurde. Am letzgenannten Orte erfolgte die Aussaat schwedischen Samens am 4. Mai, die Mahd am 23. Juli, nachdem bereits am 16. Juli das Gras bei 2 Fuss Höhe in voller Blüthe stand. Aussaat und Mahd in Schweden erfolgten später als in Salzmünde. Das geworbene Heu von Salzmünde enthielt 16,91 Proc., das schwedische nur 11,06 Proc. Wasser. Auf 14,3 Proc. Wassergehalt bezogen enthielten

	Salzmünder Heu: Proc.	Schwedisches Heu: Proc.
Proteïnstoffe	12,3	5,8
Sonstige organische Stoffe	62,5	74,8
Mineralstoffe	10,9	5,1

Haferstroh und Stroh überhaupt.

V. Hofmeister[3]) und E. Wolff[4]) untersuchten Haferstroh, F. Krocker[5]) eine Strohsorte unbekannter Abstammung.

---

1) Von Grebe analysirt.

2) Von A. Müller in den landw. Versuchsstat. Bd. XI. S. 176 mitgetheilt.

3) Landw. Versuchsstation. Bd. X. S. 284 u. 287. — Ebendaselbst Bd. XI. S. 242.

4) Ebendaselbst Bd. X. S. 86.

5) Preuss. Annalen der Lanwirthschaft. Monatsbl. No. 9. S. 37.

In 100 Theilen wurden gefunden:

	Hofmeister. 1.	2.	3.	Wolff.	Krocker.
Wasser	12,93	10,30	15,14	15,69	14,30
Proteïnstoffe	3,96	2,85	3,45	7,00	4,14
Fett	2,23	1,24	2,73	1,64	2,50
Stickstofffreie Nährstoffe	38,04	33,11	39,46	33,26	30,52
Rohfaser	37,42	47,19	33,51	37,13	42,81
Asche	5,42	5,31	5,71	5,28	3,73
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Eine Analyse der Futterrübe liegt vor von V. Hofmeister. [1]) — Sie diente zu seinen Fütterungsversuchen und enthielt:

Futterrübe.

Wasser	87,38 Proc.
Proteïnstoffe	1,07 »
Fett	0,17 »
Stickstofffreie Nährstoffe	9,36 »
Rohfaser	1,02 »
Asche	1,00 »
	100,0 Proc.

Gelegentlich der Hofmeister'schen Fütterungsversuche sind von ihm und R. Brandes Kartoffeln [2]) untersucht worden.

Kartoffeln.

Die Analyse ergab in Procenten:

	Hofmeister.	Brandes. a.	b.
Wasser	70,0	74,19	74,15
Proteïnstoffe	2,28	1,93	1,64
Fett	0,24	0,13	0,24
Stickstofffreie Extractstoffe	25,23	22,00	21,89
Rohfaser	0,85	0,57	0,76
Asche	1,40	1,18	1,32
	100,0	100,0	100,0

Zu Fütterungsversuchen verwendeter Leinsamen wurde von F. Krocker [3]) analysirt. — Er fand

Leinsamen.

---

[1]) Landw. Versuchsstation. Bd. XI. S. 242.

[2]) Ebendaselbst. Bd. X. S. 307. — Bd. XII. S. 9.

[3]) Preuss. Annalen der Landwirthschaft. 1869. Bd. 54 S. 54.

Wasser	12,00 Proc.
Proteïnstoffe	21,87 »
Fett	30,71 »
Stickstofffreie Extractstoffe	25,99 »
Rohfaser	6,16 »
Asche	3,27 »
	100,0 Proc.

Ueber **Lupinenanalysen** wolle man den Abschnitt »Conservirung und Zubereitung u. s. w.« vergleichen.

Serradella-samen.

Der **Serradellasamen** wurde von F. **Schulze**[1]) untersucht. —

100 Theile enthielten:

Wasser	8,9 Proc.
Proteïnstoffe	23,2 – 25,6 Proc.

Fütterungsversuche damit haben ergeben, dass derselbe von allen Thiergattungen ohne Nachtheil gefressen wird. Der grosse Gehalt des Samens an Hülsen (45,6 Proc. mit 1,1 Proc. Stickstoff) und deren geringere Verdaulichkeit machen eine sorgfältige Zerkleinerung nothwendig. Sollte auch diese nicht ausreichen, so empfiehlt **Schulze** das Aufquellen in Wasser und nachheriges Kochen.

Dürfte hier nicht ein Aufschliessen nach der von A. **Stöckhardt**[2]) für Kleie empfohlenen Methode angezeigt sein? —

Buchweizen-kleie.

Analysen von Buchweizenkleie sind von F. **Krocker**[3]) und **Jannasch** (Aschenanalyse) ausgeführt worden. — No. 1. war eine schwerere, bessere Sorte, No. 2. eine hülsenreichere und leichtere Waare; die erstere wog per preuss. Scheffel 80 Pfd., No. 2. nur 60 Pfd. Die Behandlungsart in der Mühle ertheilt dem Produkt einen hohen Feuchtigkeitsgehalt von beiläufig 25 Proc., der beim Liegen an der Luft bis auf etwa 14 Proc. herabgeht.

In 100 Theilen trockener Kleie wurde gefunden:

	No. 1.	No. 2.
Proteïnstoffe	17,88	21,98
Fett	5,57	4,66
Stickstofffreie Extractstoffe	61,17	46,56
Rohfaser[4])	11,92	22,22
Mineralstoffe	3,46	4,58
	100,0	100,0
Kalkerde	0,337	0,246
Phosphorsäure	1,169	2,066

[1]) Landw. Annalen d. mecklenburg. patriot. Ver. 1868. S. 88 u. 112.

[2]) Jahresbericht 1865. S. 319.

[3]) Annal. d. Landw. Wochenbl. 1869. No. 20. — Chem. Centralbl. 1869. Bd. II. S. 32.

[4]) Nach der Weende'r Methode bestimmt.

In 100 Theilen Asche von No. 1. waren enthalten:

Kali	32,43
Natron	2,11
Kalkerde	9,74
Talkerde	13,25
Eisenoxyd	1,53
Phosphorsäure	36,01
Schwefelsäure	2,86
Kieselsäure	2,07
Chlor und Kohlensäure	Spur
	100,0

Bei der Kalkarmuth der Buchweizenkleie empfiehlt Krocker die Beifütterung von etwas Schlämmkreide.

Roggen- und Weizenkleie.

Roggen- und Weizenkleien analysirten Ed. Peters [1]) und V. Hofmeister. [2]) — Sie fanden (in Proc.):

	Roggenkleien.		Weizenkleien.
	Peters	Hofmeister	Peters
Wasser	14,0	14,0	14,0
Proteïnstoffe	12,0—13,5	14,07	12,5—13,5
Fett	2,5—3,5	4,50	4,0—4,5
Stickstofffreie Extractstoffe	50,0—50,5	54,36	56,0—59,0
Rohfaser	7,0—8,0	7,61	12,0—13,0
Asche	3,6—4,6	5,46	5,0—6,0
		100,0	

J. Volhard (Zeitschr. d. landw. Vereins in Bayern. 1868 Juni) hatte Kleie unter den Händen, welche fast nur aus den Schalen der Körner bestand und nur $8^3/_4$ Proc. Proteïnstoffe enthielt.

Erdnussölkuchen.

Analysen von Erdnussölkuchen von F. Stohmann [3]) und Wilh. Wicke. [4])

Die Erdnuss oder Erdeichel (Arachis hypogaea L.), eine Leguminose, wächst unter den Tropen wild. Sie wird in Frankreich und Italien zum Zwecke der Oelgewinnung und als menschliches Nahrungsmittel angebaut. Ihre Früchte wachsen in die Erde hinein (daher der Name), um dort zu reifen; ihre Samen, deren 2 in jeder Hülse sitzen, sind röthlich und haben die Grösse einer kleinen Bohne. Das ausgepresste Oel besitzt einen angenehmen, milden Geschmack; es soll zur Verfälschung des Olivenöls Verwendung finden. Die Oelkuchen kommen durch Emil Güssefeld in Hamburg in den Handel. Sie enthalten in 100 Theilen:

---

[1]) Landw. Anzeiger d. Bank- und Handels-Zeitung 1868. No. 15. — Landw. Annalen des mecklenburg. patriot. Ver. 1868. No. 27.

[2]) Landw. Versuchsstation. Bd. XI. S. 364.

[3]) Zeitschrift d. landw. Centr.-Ver. d. Prov. Sachsen. 1868. S. 57.

[4]) Journ. f. Landw. 1868. S. 230.

	Stohmann	Wicke
Wasser	7,78	11,82
Proteïnstoffe	29,25	34,88
Fett	11,18	9,53
Stickstofffreie Nährstoffe .	25,67	11,94
Rohfaser	21,11	22,69
Asche	5,01	9,14
	100,0	100,0

Ihre Geruchlosigkeit, der angenehme Geschmack und hohe Nährwerth machen die Erdnusskuchen zu einem der besten Futtermittel. Nach Mittheilung des Fabrikanten soll später vor dem Pressen die äussere harte Hülse der Nuss entfernt werden, wodurch sich der Gehalt an Rohfaser bedeutend erniedrigen, der Nährwerth in demselben Verhältnisse steigern würde. — Die Differenzen in obigen Analysen finden nach Wicke in den abweichenden Fabrikationsmethoden ihre Erklärung.

Die Summe der Nährstoffe beträgt:

	66,10 Proc.	56,35 Proc.
Das Nährstoffverhältniss =	1 : 1,83 »	1,03 »

Leinkuchenmehl.

Analysen von Leinkuchenmehl haben C. Karmrodt[1]) und F. Stohmann[2]) ausgeführt.

Sie fanden in 100 Theilen:

Bezeichnung.	Wasser.	Proteïnstoffe.	Fett.	Stickstofffreie Extractstoffe.	Rohfaser	Asche
C. Karmrodt.						
1. Leinmehl No. IV . . .	13,42	32,37	8,88	26,51	9,78	9,04
2. » » V	11,06	32,37	9,08	25,79	9,44	12,26
3. » » Ib . . .	11,44	32,10	10,20	25,80	10,76	9,70
4. » » IV 2 . .	—	31,90	—	26,98	—	—
5. » von II	10,78	29,02	10,20	24,54	8,92	16,54
6. » No. Ia	11,36	28,15	8,24	32,41	10,72	9,12
7. » » IIb . . .	12,90	28,06	10,88	31,74	9,06	7,36
8. » » III . . .	9,94	27,88	11,40	27,06	6,96	16,76
F. Stohmann.						
Leinmehl 1	(13,23)	33,75	11,48	36,76	11,03	6,98
» 2	(13,23)	34,06	11,35	38,86	8,16	7,57
Berliner Leinmehl	(9,70)	38,87	6,87	39,12	7,38	7,76
		im wasserfreien Zustande.				

[1]) Zeitschr. d. landw. Ver. f. Rheinpreussen. 1868. October. S. 348.

[2]) Journ. f. Landw. 1868. S. 175. und 431. — Ueber die Methode d. Analyse vergl. diesen Jahresbericht.

Die letzten drei Leinmehle enthielten ferner: No. 1 und 2 Berliner Leinmehl.

	1	2
In Wasser Lösliches . .	48,92 Proc.	46,72 Proc.
darin organ. Substanz	43,72 »	41,07 »
Asche	5,20 »	5,65 »
Stickstoff . .	2,91 »	2,88 »
In Alkohol Lösliches . .	4,63 »	6,86 »
In Aether Lösliches . .	0,18 »	0,28 »

Palmnussmehl.

Analysen von entoeltem Palmnussmehl wurden von F. Stohmann (1)[1]) Wilh. Wicke (2)[2]) und Hellriegel (3) ausgeführt.

Sie fanden in 100 Theilen:

	1.	2.	3.
Wasser	8,55	9,58	11,23
Proteïnstoffe	19,56	21,16	23,89
Fett	1,19	5,52	3,60
Stickstofffreie Extractstoffe . .	47,73	22,43	41,68
Rohfaser	20,04	37,42	15,41
Asche	2,93	3,89	4,19
	100,0	100,0	100,0

No. 1 und 3 war in der Fabrik von Heyl & Co. in Moabit bei Berlin durch Schwefelkohlenstoff entölt. No. 2 stammte aus der Fabrik von Noblée & Co. in Hamburg; es scheint das Oel in ähnlicher Weise extrahirt zu sein. Fütterungsversuche mit dem entölten Palmnussmehle sind von Heyl in Berlin und auf dem Folgengute bei Tharand in Angriff genommen. Ein von Kiepert[3]) ausgeführter Versuch fiel, gegenüber Rapsmehl, zu Gunsten des Palmnussmehls aus: niedrigere Futterkosten, höheres Schlachtgewicht und besseres Fleisch. Nach Stöckhardt's (1864) und Wicke's Mittheilungen ist der Preis des Hamburger Fabrikats von 1⅓ bis auf 2²/₁₅ Thlr. gestiegen; das Berliner Produkt kostet 2 Thlr. pro Ctr.

Ueber nicht entöltes Palmkuchenmehl vergleiche die früheren Jahrgänge dieses Berichts von 1864 an.

Rapskuchen

Rapskuchen sind von V. Hofmeister und R. Brandes[4]), C. Karmrodt[5]), G. Kühn[6]), F. Stohmann[7]) und J. Volhard[8]) untersucht worden.

In 100 Theilen waren enthalten:

---

1) Annal. d. Landw. in Preussen. Wochenbl. 1868. S. 399.
2) Journ. f. Landw. 1868. S. 372.
3) Neue landw. Zeitung. 1869. No. 6. S. 219.
4) Landw. Versuchsstation. Bd. X. S. 286. — Bd. XII. S. 9.
5) Zeitschrift d. landw. Ver. f. Rheinpreussen. 1868. No. 10. S. 349.
6) Landw. Versuchsstation. Bd. XII. S. 270 und 302.
7) Zeitschrift d. landw. Central-Ver. d. Prov. Sachsen. 1869. S. 25.
8) Zeitschrift d. landw. Ver. in Bayern. 1868. Juni. S. 222.

	Hofmeister und Brandes		Karmrodt			Kühn	Stohmann		Volhard
	a.	b.	II a	VI.	VII.	(entfettet)	von Nordhausen	Ungarische	
Wasser	10,62	10,79	12,56	11,74	11,30	14,38–14,63	10,29	8,07	bei gleichem Gehalte an Trockensubstanz: 7,0—9,3 und 17,7 Proc. Fett.
Proteïnstoffe	33,57	36,18	31,45	34,57	34,24	40,63 } in der Trockensubstanz	33,87	37,37	
Fett	11,24	7,62	11,32	10,00	8,48	0,92	9,22	11,36	
Stickstofffreie Extractstoffe	26,49	26,98	26,07	26,69	26,84	35,70	30,92	27,79	
Rohfaser	11,59	11,13	12,02	10,38	10,78	13,48	8,71	7,74	
Asche	6,49	7,30	6,58	6,62	7,36	9,27	6,99	7,67	
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	—

Die von **Hofmeister, Brandes** und **Kühn** untersuchten Kuchen dienten zu den in diesem Jahresbericht mitgetheilten Fütterungsversuchen. Die **Kühn**'schen Kuchen enthielten 28,69 in Wasser lösliches mit 4,44 Proteïnstoffen.

Die Ungarischen Rapskuchen verdienen nach **Stohmann** ihrer vorzüglichen Beschaffenheit wegen einen höheren Marktpreis als sie bisher erzielten.

Sonnenrosen-Oelkuchen.

Oelkuchen der Sonnenrose (Helianthus annuus L.) analysirte **F. Krocker**.[1])

Wasser	10,0 Proc.
Proteïnstoffe	36,55 »
Fett	10,50 »
Stickstofffreie Nährstoffe	23,97 »
Rohfaser	9,25 »
Mineralstoffe	7,50 »
Sand und dergl.	2,23 »
	100,0
Kalkerde	0,76 Proc.
Phosphorsäure	1,76 »

Dieselben sind hiernach ein sehr werthvolles Futtermittel.

Lupinen-Sauerfutter.

Ed. Peters[2]) untersuchte Lupinen-Sauerfutter. — Es war dasselbe von **Hübner-Grätz** nach dessen a. a. O. beschriebener Methode bereitet. 100 Theile enthielten:

Wasser	79,89
Proteïnstoffe	3,12
Fett	0,79
Stickstofffreie Extractstoffe	6,46
Rohfaser	6,85
Asche	1,58
Sand und dergleichen	1,31
	100,0

[1]) Der Landwirth. 1869. No. 19. — Landw. Centralbl. f. Deutschl. 1869. Bd. I. S. 413.
[2]) Landw. Ztg. f. d. Grossh. Posen. 1868. No. 18 u Landw. Centralbl 1868. II. S. 9.

Bayrisches Viehsalz.

Ein Viehsalz, das, im Vergleiche zu dem früher in Bayern gelieferten, einen wesentlichen Fortschritt erkennen lässt, enthielt nach J. Volhard:[1])

Kochsalz . . . . . . 90,0 Proc.
Glaubersalz . . . . . 2,3 »

Pfannensteinsalz.

Ed. Peters[2]) und F. Krocker[3]) theilten die Analysen von sog. Pfannensteinsalz mit. — Dasselbe wird von den Herren G. Hoyer & Co. zu Schönebeck als Viehsalz in den Handel gebracht. Es besteht aus grauweissen, 2—4 Zoll dicken, tafelförmigen Stücken von krystallinischer Struktur und ist ein empfehlenswerthes, steuerfreies Handelsprodukt.

100 Theile enthalten im trockenen Zustande:

	Peters.	Krocker.
Chlornatrium (Kochsalz)	87,82	89,51
Schwefelsaures Natron (Glaubersalz)	3,48	0,92
Schwefelsauren Kalk (Gyps)	7,94	4,04
Chlormagnesium	—	0,40
Schwefelsaure Magnesia (Bittersalz)	0,72	0,78
Eisenoxyd	0,01	—
Unlösliches	0,03	0,06
Chemisch gebundenes und hygroskop. Wasser	—	4,13
	100,0	99,60

Denaturirung des Viehsalzes.

In Folge Bestimmung des Bundesrathes des Zollvereins ist zur Denaturirung des zur Viehfütterung bestimmten Salzes zu verwenden[4]):

1. 1/4 Proc. Eisenoxyd oder Röthel (eisenschüssiger Thon); ferner
2. 1 Proc. reines Pulver vom Wermuthkraute, wenn Siedesalz, 1/2 Proc. davon, wenn Steinsalz verwendet wird. Das Wermuthpulver kann bei Siedesalz bis zu drei Viertel durch bis zu 1 1/2 Proc. völlig zerkleinerte Heuabfälle, bei Steinsalz bis zu sieben Achtel durch bis zu 1 3/4 Proc. desselben Stoffes ersetzt werden. Bei Benutzung von Steinsalz kann endlich an Stelle des Wermuths 1/4 Proc. Holzkohle treten.

Geheimmittel.

Thorloy's Viehpulver[5]) besteht aus scharfgedörrter Hafergrütze; die hierbei braun gewordenen Hülsen ertheilen ihm die dunkele Farbe.

Milzbrandpulver,[6]) ein Heilmittel und Präservativ gegen Milzbrand der Schafe, hat nach Bley's Analyse folgende Zusammensetzung:

Knochenkohle	32 Loth,	Gyps	1/4 Loth,
Glaubersalz	1/2 »	Chlorkalium	1/4 »
Kohlensaures Eisenoxydul	1/8 »		

Orientalisches Viehheil von Walkowski in Berlin,[7]) Präservativ gegen die meisten Krankheiten der Hausthiere:

---

1) Zeitschr. d. landw. Ver. in Bayern. 1868. S. 222.
2) Der Landwirth. 1868. No. 20.
3) Ebendaselbst. 1869. No. 15.
4) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1868. II. S. 72.
5), 6) und 7) Der Landwirth. 1868. No. 28. S. 225.

Verwittertes Glaubersalz	17	Loth,	Roggenmehl	8	Loth
Kreide	4½	»	Enzianwurzel	4	»
Bockshornsame	4	»	Kamillenblüthen . . .	1¼	»
Sandelholz	1¼	»	Alaun	½	»

1⅓ Pfd. dieses Pulvers kostet, in Blechbüchse verpackt, 1 Thaler; der wahre Werth beträgt kaum 10 Sgr.

Wir haben hier noch auf Folgendes hinzuweisen: Systematische Zusammenstellung der neueren Fütterungsanalysen, von H. Schultze.[1]) — Enthält bis jetzt in 321 Nummern die Körner von Weizen, Spelz, Immer und Einkorn.

Die Verfälschung des Getreides durch Netzen und Oelen von Payen[2]).

Konservirung und Zubereitung von Futterstoffen.

Getreidetrocknung.

Ueber Getreidetrocknung, von Alex. Müller und C. G. Zetterlund.[3])

Der Trockenapperat, dessen sich die Verf. bedienten, besteht aus zwei, mit gewölbter Decke versehenen, gut mit einander verbundenen, kesselförmigen Metallgefässen, von denen das äussere einen um circa 30 Mm. grösseren Durchmesser hat. Auf dem Boden des inneren Kessels befindet sich eine Lage Sand, darüber ist ein Metall-Siebboden angebracht, zur Aufnahme der zu trocknenden Gegenstände. Die Erhitzung erfolgt von der Bodenfläche des äusseren Gefässes her. Ein Zuleitungsrohr führt Luft über den erhitzten Kesselboden, von wo sie, aufsteigend, zwischen der Decke des Apparates und dem oberen Rande des inneren Gefässes in Letzteres hinein tritt. Nahe über dem Sande endigt eine oben und unten offene Röhre, welche die mit Wasserdampf beladene heisse Luft abführt. In der Decke sind Tubulaturen zur Einfügung der Thermometer angebracht.

Müller theilt zunächst mehrere einleitende Versuche mit, bezüglich deren wir auf das Original verweisen:

1. über das Verhältniss der Temperatur in Trocknenraume und in der abziehenden Luft;
2. über den Trocknenverlust, je nach dem die Gefässe mit dem zu trocknenden Inhalte auf dem Siebboden oder auf dem Boden des inneren Kessels standen;
3. über den Einfluss der Entfernung des Standortes der Gefässe auf dem Siebboden, von dem Luft zu- und abführenden Rohre auf die Trocknung; — Letztere war eine gleichmässige;

---

[1]) Journ. f. Landw. 1867. S. 370—415 und 1868. Heft 3. S. 333.

[2]) Nach Schles. landw. Ztg. 1868. S. 36.

[3]) Die landw. Versuchsstation, 1868. X. S. 188.

4. über die Abkühlung des Luftbades durch die mit der Wasserverdunstung zusammenhängende Wärmebindung. — Müller führt hierbei an, dass die von ihm gewonnenen Zahlen keineswegs die Maxima der möglichen Trocknungsleistungen darstellten, solche Maxima in der Praxis aber auch kaum zu erreichen wären und desshalb seine Resultate wohl als Ziele für die Leistungen von Trockenmaschinen zu betrachten seien.

Als Versuchsobjecte dienten Winterweizen, Winterroggen, Sommergerste, Schwarzhafer und grüne Felderbsen. Alle waren, besonders die Gerste, sorgfältig ausgelesen. Bezüglich der Körnergrösse standen Weizen und Roggen unter, Gerste und Erbsen über dem Mittel.

Der Wassergehalt des lufttrockenen Getreides wurde gefunden: Weizen: 12,71 Proc., Roggen: 13,56 Proc., Gerste: 11,20 Proc., Erbsen: 13,45 Proc. Durch Benetzen mit beispielsweise 10 Proc. Wasser stieg der Gesammtwassergehalt von 100 Grm. lufttrockenem Weizen auf 22,71 Grm.; ähnlich gestaltet sich das Verhältniss bei anderer Benetzung und anderen Getreidesorten. In der Folge sind alle Trocknungsverluste auf 100 Thl. lufttrockenen Getreides, von obigen Wassergehalten, nicht auf 100 Thl. abgewogenen Getreides berechnet worden; hierdurch wird ein unmittelbarer Einblick in die Entfernung des Benetzungswassers gewonnen.

Die Wägung der Trockenproben erfolgte in leichten Glasgefässen mit aufgelegtem Uhrgläschen; hierin wurde auch die von einem Versuche unmittelbar vor der Trocknung verlangte Benetzung ausgeführt.

Wo es sich um Maxima der Geschwindigkeit handelte, breitete man die Proben auf flachen, aus Messinggewebe (Messingtuch) gebildeten Kästchen von der Dicke der Körner (Erbsen) oder wenig mehr (Cerealien) aus. Die bei Zimmerwärme zu trocknenden Proben wurden ebenfalls in dünner Schicht (Körnerhöhe) auf Messingtuch ausgebreitet und mit Beigabe eines Thermometers an der Decke eines Zimmers von ziemlich gleichmässiger Temperatur und nahezu gleichem Feuchtigkeitsgehalte der Luft aufgehängt.

Als Einleitung theilt Müller Beobachtungen vom 28. Febr. 1867 über die Temperaturen mit, bis zu welchen, binnen gewisser Zeit, ein Warmluftstrom das ihm ausgesetzte Getreide oder verdunstende Wasser bringt [1]). Wir geben hier in Tabelle A. und B. die Versuchsresultate in Zahlen wieder, verweisen aber bezüglich der zunächst folgenden rein physikalischen Betrachtungen auf das Original.

---

[1]) Die Körner und das Wasser wurden zur Temperaturbestimmung mit Hülfe eines dünnen blechernen Trichters in ein dünnwandiges Glasgefäss geschüttet, in dessen Mitte die Kugel eines Thermometers hineinragte. Das Glasgefäss stand in einem weiteren, mit Watte ausgefütterten Becherglase. Der ganze Apparat wurde stets entsprechend vorgewärmt; gleichwohl sind die Resultate, besonders die für höhere Temperaturen, nur als annähernd richtige zu betrachten.

A. Ueber die Erwärmung des im warmen Luftstrome trocknenden Getreides.

Getreide.		Trocknungsdauer	Luftbad-Temperatur.		Getreide.			Bemerkungen.
Name	Wassergehalt	Min.	Anfang ° C.	Ende ° C.	Temperatur ° C.	Grösste Differenz ° C.	Erwärmung ° C.	
Gerste .	lufttrocken	5	110	88	60	50	45	40—50 Gramme ca. 15 ° warmes Getreide wurde in zwei flachen Messingtuch-Kästchen 6 Mm. hoch dem Luftstrome des vorher angeheizten Luftbades ausgesetzt.
		10	105	85	65	40	50	
		15	108	106	87	21	72	
		30	109	105	89,5	19,5	74,5	
	desgl. + 25 Proc.	10	109	85	56	53	41	
Weizen .	desgl. + 10 »	10	110	92	62	48	45	
	desgl. + 25 »		106	92	56	50	41	
Erbsen .	lufttrocken	10	110	105	72	38	57	
	desgl. + 10 Proc.		111	90	55	55	40	
	desgl. + 15 »		101 (?)	110 (?)	60,5	49,5	45,5	
	lufttrocken	10	204	195	129	75	114	
	desgl. + 15 Proc.		208	191	110	98	95	
Hafer . .	lufttrocken	10	205	192	104	101	89	
		20	200 (?)	205 (?)	157	48	142	
	desgl. + 10 Proc.	10	212	194	108	104	93	
	desgl. + 15 »		210	190	87	123	72	
	desgl. + 25 »		212	187	71	141	56	

B. Ueber die Erwärmung des im warmen Luftstrome verdunstenden Wassers.

Verdunstungsdauer	Temperatur				Bemerkungen.
Min.	des Luftbades ° C.	des rückständigen Wassers ° C.	Differenz ° C.	Erwärmung ° C.	
5	ca. 90	57	33	42	ca. 15° warmes Wasser wurde in flachen, dünnwandigen Kupferkästchen ca. 2 Mm. hoch der warmen Luft ausgesetzt.
10		57	33	42	
5	ca. 200	73	127	58	
10		80	120	65	

Hieraus geht hervor, dass

1. innerhalb der eingehaltenen Trocknungszeiten und Heizungsgrenzen die »grösste Differenz« zwischen Luftbad und Getreide um so grösser ist, je mehr Wasser zu erwärmen und zu verdunsten war;
2. bei andauernder Erhitzung des Getreides seine Temperatur steigt, die »grösste Differenz« sinkt, weil einerseits die Getreidesubstanz mit einer grösseren Menge warmer Luft in Berührung kommt, andererseits bei fortschreitender Trocknung in jeder folgenden Zeiteinheit weniger Wasser verliert und darum weniger Wärme verschluckt;

3. die Erneuerung verschiedener Getreidearten in der Hauptsache von der Leichtigkeit abhängt, womit sie ihr Wasser abgeben. Nasses Getreide (25 Proc. Zusatz) erwärmt sich weniger, trockenes mehr als reines Wasser. Die Unregelmässigkeiten bei der Erbse rühren von der durch Zerspringen veranlassten Veränderung der Oberfläche her.

Die Beobachtungen über die Temperaturen getrockneten Getreides gestatten einmal, zu beurtheilen, inwieweit beim Trocknen eine Gefahr für chemische Veränderung der Getreidesubstanz vorliegt, und dann kann darnach eine Vorstellung über das sog. Nachtrocknen gebildet werden. In ersterer Beziehung ist zu beachten, dass bei 65—75° nasse Stärke verkleistert und Eiweiss gerinnt, und dass bei 120° die organischen Bestandtheile des Getreidekorns langsam zu verkohlen beginnen. Die Keimfähigkeit scheint bei sehr vorsichtigem Trocknen bei 100° nicht verloren zu gehen. Dem zweiten Momente legt Müller eine nur mässige Bedeutung für die Praxis bei. Er fand, dass 10—12 Minuten lang bei 200° getrockneter Weizen (mit 25 Proc. Wasserzusatz), nach dünnem Ausbreiten, bis zum völligen Abkühlen an der Luft nur noch 3,3 Proc. verlor. Die Temperatur des Weizens hatte vor dem Ausbreiten 70—75°, der Wassergehalt noch einige Procente über den Gehalt an ursprünglicher hygroskopischer Feuchtigkeit betragen.

Einige Versuche über den Einfluss der Vertheilung auf die Verdunstung ergaben folgende Resultate:

C.

Luftbad-Temperatur	Gegenstand.		Verdunstungs-Verlust in Grammen während			
	Name	Menge und Höhe der Schicht	5 Min.	5 Min.	10 Min.	15 Min.
100°	Wasser[1])	5 Cc. = 1,9 Mm.	—	0,47	0,97	0,87
		11 » = 2,8 »	—	0,97	1,17	1,68
	Hafer[2]), 10 Grm.	+ 1 Grm. Wasser = 4–5 Mm.	—	0,90	1,20	1,47
	Wasser[1])	5 Cc. = 1,9 Mm.	(1,93)	2,03	2,82	—
		11 » = 2,8 »	(1,82)	2,64	4,00	—
	Hafer[2]), 10 Grm.	+ 1 Grm. Wasser = 4–5 Mm.	(2,25)	2,40	3,12	—

[1]) Das Wasser befand sich in aus dünnem Kupferbleche zusammengebogenen Kästchen von 25,9 (5 Cc.) bezw. 39,0 (11 Cc.) □Cm. Bodenfläche. Das Einsetzen der Kästchen in das angeheizte Luftbad erfolgte gleichzeitig. Die Wägung des übriggebliebenen Wassers geschah in den oben beschriebenen, mit Uhrgläschen bedeckten Glasgefässen.

[2]) Der Hafer ward unmittelbar vor dem Einsetzen mit 1 Cc. Wasser zusammengeschüttelt und auf einem aus Messingtuch gefertigen Kästchen von 39 □Cm. Bodenfläche ausgebreitet.

Die eingeklammerte Zahlen beziehen sich auf einen Versuch, in welchem das Haferkästchen über dem Wasserkästchen stand; in den übrigen befanden sich dieselben neben einander und in gleicher Ebene. Im ersteren Falle traf die vertikal abwärts strömende warme Luft zunächst den Hafer und berührte nun erst, feuchter und kühler, den Wasserspiegel, seine Verdunstung war in Folge dessen retardirt.

Bei Umrechnung auf gleichem Querschnitt der Kästchen, gelangt man zu folgenden Zahlen:

D.

Luftbad-Temperatur	Gegenstand. Name	Höhe Mm.	Verdunstungs-Verlust während 5 Min. Grm.	10 Min. Grm.	15 Min. Grm.	Verlust in Summa Grm.
100°	Wasser	1,9	0,70	1,45	1,30	3,45
		2,8	0,97	1,17	1,68	3,82
	Hafer	4—5	0,90	1,20	1,47	3,57
200°	Wasser	1,9	3,04	4,22	—	7,26
		2,8	2,64	4,00	—	6,64
	Hafer	4—5	2,40	3,12	—	5,52

Vor Allem fällt der grosse Einfluss der Temperatur in die Augen; wegen beschleunigten Zuges wirkt bei 200° ein viel grösseres Luftquantum auf die Verdunstungsfläche. Ausserdem deuten beide Tabellen an, dass die Verdunstung der freien Wasserfläche dem horizontalen Querschnitt proportional ist. Auf gleichen Querschnitt bezogen, verdunstete bei 200° aus dem grösseren Kästchen etwas weniger Wasser, weil — wie Müller annimmt — die von ihm abziehenden Dämpfe einen weiteren Weg zurückzulegen haben, somit den Zutritt trockener Luft erschweren, und weil die tiefere Wasserschicht sich langsamer erwärmt. Das Gleiche gilt aber auch für den Versuch bei 100°, und doch ist hier in Summa die Verdunstung aus dem grösseren Kästchen grösser.

Dass der Hafer bei 100° selbst während 15 Minuten nicht ganz ein Drittel seines hygroskopischen Wassers verliert, beruht wohl hauptsächlich auf der Anziehungskraft der Getreidesubstanz für Wasser, welche den Austritt des Letzteren ebensoviel erschwert, als die Oberflächengestaltung des Hafers und die Durchlässigkeit des Messinggewebes denselben begünstigt; die Verdunstung von der freien Wasserfläche und aus dem Hafer betrug nahezu gleichviel. Bei der höheren Temperatur von 200° aber bleibt die Verdunstung vom Hafer schon binnen 5 Minuten hinter der des Wassers zurück; innerhalb dieser Zeit hat der Hafer sein sämmtliches Wasser verloren — der fernere Verlust rührt von Caramelisirung desselben her.

Ueber den Einfluss der Unterlage auf die Verdunstungsgeschwindigkeit geben die Tabellen E. und F. Aufschluss.

E. Gewichtsverlust auf 100 Thl. lufttrockenem Getreide berechnet. — Die Schicht der trocknenden Körner war 5—6 Mm. hoch.

Unterlage [1]	bei 100°							bei 150°					
	lufttrockenes Getreide.			mit 10 Proc. Wasserzusatz.	mit 15 Proc. Wasserzusatz.			mit 10 Proc. Wasserzusatz.			mit 15 Proc. Wasserzusatz.		
	Roggen	Hafer	Mittel	Hafer	Roggen	Erbsen	Mittel	Gerste	Weizen	Mittel	Gerste	Weizen	Mittel
Becherglas . .	6,0	7,5	6,75	15,0	14,0	10,4	12,2	17,4	17,9	17,7	17,8	23,9	20,9
Glasschale . .	6,7	7,9	7,30	20,6	16,6	10,5	13,6	17,5	17,3	17,4	19,4	24,4	21,9
Pappkästchen.	6,0	8,2	7,10	20,9	17,8	10,4	14,1	16,7	17,5	17,1	19,8	21,5 (?)	20,7
Kupferblech .	7,2	8,7	7,95	22,7	17,6	10,4	14,0	17,0	19,8	18,4	20,2	24,6	22,4
Messingtuch .	7,3	9,7	8,50	23,4	19,7	12,4	16,1	18,6	19,4	19,0	21,8	26,1	24,0

F. Gewichtsverlust, den von der Messingtuchunterlage = 100 gesetzt.

Unterlage	bei 100°							bei 150°						im Mittel aller Versuche
	lufttrockenes Getreide.			mit 10 Proc. Wasserzusatz.	mit 15 Proc. Wasserzusatz.			mit 10 Proc. Wasserzusatz.			mit 15 Proc. Wasserzusatz.			
	Roggen	Hafer	Mittel	Hafer	Roggen	Erbsen	Mittel	Gerste	Weizen	Mittel	Gerste	Weizen	Mittel	
Becherglas . . .	82	77	79,5	64	71	84	77,5	93	92	92,5	82	91	86,5	**84**
Glasschale . . .	91	81	86,0	88	83	84	83,5	94	89	91,5	89	94	91,5	**88**
Pappkästchen .	82	84	83,0	89	90	84	87,0	90	90	90,0	91	82	86,5	**87**
Kupferblech . .	98	90	94,0	97	89	84	86,5	91	102	96,5	93	94	93,5	**93**

Die Tabellen E. und F. bedürfen keines Commentars. Wo es sich um grosse Flächen verschiedener Unterlage handelt, wird sich Kupferblech und Glas im Vergleiche mit dem durchlässigen Metallgewebe und der diesem nahe stehenden und ähnlich wirkenden Pappe weniger günstig stellen, als in den vorliegenden Versuchen. Die Unregelmässigkeiten, welche in Letzteren auftreten, beruhen auf der nicht immer gleich hohen und gleich dichten Schüttung.

Wieviel auf letztgenanntes Moment ankommt, geht aus folgendem Versuche über den Einfluss der Höhe der Schichtung auf die Wasserverdunstung hervor (Tab. G. und H.)

[1]) Das Becherglas war 47 Mm. hoch; die übrigen Gefässe hatten eine Höhe von 12 Mm.

G.

Name und Wasserzusatz in Proc.		Dauer der Trocknung	Dicke der trocknenden Schicht: von der der Körner: vor der Trocknung	nach der Trocknung	Verlust	ca. 7 Mm.: vor der Trocknung	nach der Trocknung	Verlust	ca. 15 Mm.: vor der Trocknung	nach der Trocknung	Verlust	ca. 30 Mm.: vor der Trocknung	nach der Trocknung	Verlust
			Gramme			Gramme			Gramme			Gramme		
Weizen	25	1 St.	5,64	4,29	1,35	11,21	8,64	2,57	22,07	17,80	4,27	—	—	—
		2 St.		4,16	1,48		8,28	2,93		16,64	5,33	—	—	—
Gerste	0	5 Min.	8,86	8,40	0,46	—	—	—	34,55	33,99	0,36	52,78	52,46	0,32
	15	10 Minuten	9,62	8,71?	0,91?	—	—	—	28,36	26,53	1,83	50,13	48,42	1,71
	25		9,29	6,24	3,05	—	—	—	20,94	18,60	2,34	46,84	44,86	1,98
Hafer	0		4,87	4,27	0,60	—	—	—	14,40	13,67	0,73	30,05	29,44	0,61
	15		3,63	2,50	1,13	—	—	—	13,90	11,83	2,07	29,31	27,05	2,26
	30		6,17	3,88	2,29	—	—	—	12,67	10,24	2,43	25,86	23,57	2,35

Die Versuche mit dem Weizen wurden am 16. Febr. und bei 100°, die mit Gerste und Hafer am 4. März und bei 200° ausgeführt. Die Trocknung erfolgte in rechteckigen, aus Messingtuch hergestellten Kästchen von gleicher Bodenfläche.

H.

Getreide: Name	Wasserzusatz in Proc.	Dauer der Trocknung.	Trocknen-Verlust in Procenten des lufttrocknen Getreides bei einer Dicke der Schicht von: der der Körner	ca. 7 Mm.	ca. 15 Mm.	ca. 30 Mm.
Weizen	25	1 St.	29,9	28,6	24,1	—
		2 St.	32,7	32,7	30,1	—
Gerste	0	5 Min.	5,19	—	1,04	0,61
	15	10 Minuten.	10,9 (?)	—	7,42	3,91
	25		41,0	—	14,00	5,29
Hafer.	0		12,3	—	5,07	2,0
	15		35,8	—	17,0	8,8
	25		48,2	—	24,9	11,8

Müller erklärt diese Versuchsergebnisse so:

1. dass die 15 Mm. hohe Schicht bei 200° absolut mehr Wasser verloren hat, rührt in der Haupsache daher, dass die höhere Schicht sich langsamer erwärmt, anfänglich am Boden sogar von der Oberfläche stammende Feuchtigkeit condensirt wird. Es würde die höhere Schicht bei Nachtrocknung jedenfalls mehr Wasser verlieren, als die niedrigere;
2. die langsamer strömende Luft von 100° findet in höheren Schichten relativ weniger Widerstand, als die rascher strömende heissere; es zieht auch die Trocknungsluft um so weniger mit Feuchtigkeit gesättigt ab, je mehr die Substanz ihrem wasserfreien Zustande sich nähert. Wäre

die Dauer der Trocknung bei 100° eine kürzere, die bei 200° eine längere gewesen, so würden die absoluten Verluste für verschiedene Höhen bei der niedrigeren Temperatur einen grösseren gegenseitigen Unterschied, die procentischen einen geringeren gezeigt haben;

3. die Schicht von Körnerhöhe ist für Vergleichungen weniger geeignet, weil so geringe Körnermengen binnen 10 Min. bereits eine angehende Röstung erfahren, welche von einem Fortspringen einzelner Samen begleitet ist.

Müller bespricht demnächst einen nothwendigen Vorversuch über den **Einfluss der Benetzungszeit auf die Trocknungsgeschwindigkeit.**

Das Getreide wurde in Stöpselflaschen mit dem Wasser zusammengeschüttelt und darin die erforderliche Zeit bei einer Temperatur von 4—7° aufbewahrt. Schimmelbildung und Keimung trat nicht ein. Der Apparat auf die betreffende Temperatur angeheizt und dann mit einer Flamme warm gehalten, bei welcher die Temperatur des leeren Luftbades constant geblieben wäre.

J.

Getreide-Namen.	Benetzungszeit in Tagen.	Dauer der Trocknung und Trocknungsverlust in Procenten.		Getreide-Namen.	Benetzungszeit in Tagen.	Dauer der Trocknung und Trocknungsverlust in Procenten.	
a. bei 10 Proc. Wasserzusatz.							
aa. bei 60° Wärme.							
		1/4 St.	1/2 St.			1/2 St.	1 St.
Roggen. d. 7. Febr.	16	4,48	6,46	Hafer. d. 7. Febr.	16	6,19	10,24
	6	4,54	—		6	5,88	10,09
	3	3,95	6,80		3	5,21	9,43
	1	4,34	—		1	5,13	9,46
im Mittel		**4,33**	**6,63**	im Mittel		**5,60**	**9,83**
bb. bei 100° Wärme.							
		1 St.	2 St.			1 St.	2 St.
Roggen. den 8. und 9. Febr.	18	19,4	20,7	Hafer. den 8. und 9. Febr.	18	19,9	21,0
	8	19,4	20,7		17	20,1	21,4
	7	18,3	20,1		8	20,0	21,2
	5	19,4	21,3		7	19,65	21,2
	3	18,8	20,4		5	19,2	20,8
	2	18,0	19,8		4	19,6	21,2
	—	—	—		3	20,3	21,7
	—	—	—		2	19,55	20,95
im Mittel		**18,9**	**20,5**	im Mittel		**19,8**	**21,2**

Getreide-Namen.	Benetzungszeit in Tagen.	Dauer der Trocknung und Trocknungsverlust in Procenten.		Getreide-Namen.	Benetzungszeit in Tagen.	Dauer der Trocknung und Trocknungsverlust in Procenten.	
		1 St.	2 St.			1 St.	2 St.
Erbsen. den 9. Febr.	17	14,3	17,0	Gerste. den 13. Febr.	21	17,4	19,3
	7	10,1	12,4		12	16,1	17,9
	2	11,4	14,3		6	14,9	17,3
	4	—	—		2	15,6	17,7
	im Mittel	**11,8**	**14,6**		im Mittel	**16,0**	**18,0**
		2 (?) St.	4 (?) St.			1 St.	2 St.
Weizen. den 15. Febr.	14	20,5	23,3	Weizen. den 16. Febr.	15	17,3	19,2
	4	19,4	22,5		2	17,3	19,2
	1	19,4	22,0		—	—	—
	im Mittel	**19,8**	**22,6**		im Mittel	**17,3**	**19,2**

cc. bei 150° Wärme.

Getreide-Namen.	Benetzungszeit in Tagen.	$^1/_2$ St.	1 St.
Erbsen. den 15. Febr.	23	12,8	17,4
	13	11,2	15,2
	8	11,6	16,7
	im Mittel	**11,9**	**16,4**

b. bei 15 Proc. Wasserzusatz.

bb. bei 100° Wärme.

Getreide-Namen.	Benetzungszeit in Tagen.			Getreide-Namen.	Benetzungszeit in Tagen.		
		1 St.	2 St.			1 St.	2 St.
Erbsen. den 9. Febr.	17	15,9	19,6	Gerste den 13. Febr.	12	20,1	22,9
	7	13,4	16,4		6	20,2	23,2
	2	16,0	19,6		2	19,5	22,9
	im Mittel	**15,1**	**18,5**		im Mittel	**19,9**	**23,0**
		1 St.	2 St.			$^1/_2$ (?) St.	1 (?) St.
Hafer. den 11. Febr.	5	24,3	26,7	Weizen. den 15. Febr.	14	16,3	19,9
	2	24,7	26,5		4	18,8	21,7
	—	—	—		1	16,2	19,3
	im Mittel	**24,5**	**26,6**		im Mittel	**17,1**	**20,0**

Getreide-Namen.	Benetzungszeit in Tagen.	Dauer der Trocknung und Trocknungsverlust in Procenten.		Getreide-Namen	Benetzungszeit in Tagen.	Dauer der Trocknung und Trocknungsverlust in Procenten.	
		1 St.	2 St.			1 St.	2 St.
Roggen.	5	23,6	25,2	Roggen.	15	21,7	24,2
den 11. Febr.	2	23,2	24,8	den 16. Febr.	2	22,0	24,3
im Mittel		**23,4**	**25,0**	im Mittel		**21,85**	**24,25**

cc. bei 150° Wärme.

		½ St.	1 St.
Erbsen.	23	16,8	22,4
den 15. Febr.	13	16,5	22,3
im Mittel		**16,65**	**22,35**

c. bei 24 Proc. Wasserzusatz.

bb. bei 100° Wärme.

		1 St.	2 St.
Gerste.	6	25,7	30,5
den 13. Febr.	2	25,4	30,0
im Mittel		**25,55**	**30,25**

Hieraus geht hervor, dass die Benetzungsdauer keinen bemerkbaren Einfluss auf die Trocknungsgeschwindigkeit der wichtigsten Getreidearten ausübt, gleichviel ob 10, 15 oder 24 Proc. Wasser zugesetzt waren, bei welcher Temperatur und wie lange getrocknet wurde. Die Getreidesubstanz ist also schon nach einem Tage völlig durchfeuchtet.

Tabelle J. enthält zugleich ein schätzbares, mehrfach sich controlirendes Material zur Beantwortung der Frage über die Abhängigkeit der Trocknungsgeschwindigkeit von der Getreideart, deren Wassergehalt und der Temperatur des Luftstromes. Müller hat trotzdem noch zahlreiche, speciell diesen Gegenstand berührende Versuche angestellt, deren Resultate in Tabelle K. enthalten sind.

K.

Dauer der Trocknung in Minuten	Trocknen-Verlust in Procenten des lufttrocknen Getreides. Erbsen	Gerste	Weizen	Roggen	Hafer
	a. lufttrocken.				
	aa. bei 60° Wärme.				
30	1,86	—	—	—	—
60	2,18	—	—	—	—
120	2,86	—	—	—	—
240	3,90	—	—	—	—
	bb. bei 100° Wärme.				
30	**2,58**	—	—	—	—
60	**4,47**	—	—	—	—
90	**4,84**	—	—	—	—
120	**5,11**	—	—	—	—
	dd. bei 150° Wärme.				
5	—	1,80	2,42	—	—
10	—	3,44	4,67	—	—
15	—	3,61	5,95	—	—
30	—	7,90	9,35	7,33	9,70
	ee. bei 200° Wärme.				
5	—	5,19	—	—	—
10	—	—	—	—	12,30

Dauer der Trocknung in Minuten	Trocknen-Verlust in Procenten des lufttrocknen Getreides. Erbsen	Gerste	Weizen	Roggen	Hafer
	b. mit 10 Proc. Wasserzusatz.				
	aa. bei 60° Wärme.				
15	—	2,68	—	**4,33**	—
30	**6,6**	4,82	—	**6,63**	5,60
60	**8,7**	7,16	—	—	9,83
120	**10,8**	12,24	—	—	—
240	**13,4**	13,30	—	—	—
	bb. bei 100° Wärme.				
5	—	1,89	—	—	—
10	—	4,77	—	—	—
20	—	7,52	—	—	—
30	8,0	10,30	—	—	—
60	**11,8**	**16,0**	**17,3**	**18,9**	**19,8**
90	14,6	—	—	—	—
120	**14,6**	**18,0**	**19,2**	**20,5**	**21,2**
11	16,2	—	—	—	—
	cc. bei 140° Wärme.				
5	3,3	—	—	—	—
10	5,9	—	—	—	—
15	12,8	—	—	—	—
30	16,8	—	—	—	—

Dauer der Trocknung in Minuten	Trocknen-Verlust in Procenten des lufttrocknen Getreides. Erbsen	Gerste	Weizen	Roggen	Hafer
	b. mit 10 Proc. Wasserzusatz.				
	dd. bei 150° Wärme.				
1	0,85	1,10	—	—	1,30
2	1,58	1,91	—	—	3,35
3	2,43	3,30	—	—	5,02
4	2,88	4,47	—	—	6,73
5	3,78	**5,90**	—	—	8,10
6	—	6,49	—	—	9,34
10	—	10,90	(7,92)	**(13,7)**	12,70
15	—	15,80	—	—	—
30	—	17,80	18,10	20,8	21,80
45	—	20,20	—	—	—
60	**11,90**	21,60	—	—	—
120	**16,40**	—	—	—	—

ee. bei 200° Wärme.

Dauer der Trocknung in Minuten	Erbsen	Roggen	Minuten	Erbsen	Roggen
1	1,43	(2,0)	8	(9,43)	11,2
2	2,73	(4,0)	10	(12,40)	14,3
3	3,45	4,91	15	**(19,80)**	**18,9**
4	4,29	6,0	30	**(26,40)**	24,4
5	5,33	8,08	90	**(33,0)**	26,7
6	6,47	9,0	—	—	—

Dauer der Trocknung in Minuten	Trocknen-Verlust in Procenten des lufttrocknen Getreides. Erbsen	Gerste	Weizen	Roggen	Hafer
	c. mit 15 Proc. Wasserzusatz. aa. bei 60° Wärme.				
30	**4,94**	—	—	—	—
60	7,92	—	—	—	—
120	10,40	—	—	—	—
240	14,70	—	—	—	—
	bb. bei 100° Wärme.				
30	9,76	—	**17,1**	—	—
60	**15,0**	**19,9**	**21,9**	**23,4**	**24,5**
90	17,90	—	—	—	—
120	**19,0**	**23,1**	**24,3**	**25,0**	**26,6**
	dd. bei 150° Wärme.				
10	—	12,0	10,2	—	—
30	—	20,1	21,8	—	—
60	**16,6**	—	—	—	—
120	**22,4**	—	—	—	—
	ee. bei 200° Wärme.				
3	8,8	—	6,2	—	10,5
6	6,9	—	10,3	—	—
8	(9,6)	—	(14,6)	—	20,5
10	12,3	—	18,9	—	—
15	18,5	—	22,0	—	25,4
20	23,8	—	26,4	—	—
30	—	—	—	—	30,5

Dauer der Trocknung in Minuten	Trocknen-Verlust in Procenten des lufttrocknen Getreides. Erbsen	Gerste	Weizen
	d. mit 24 Proc. Wasser. bb. bei 100° Wärme.		
60	—	**25,6**	—
120	—	**30,3**	—
	e. mit 25 Proc. Wasser. bb. bei 100° Wärme.		
5	3,71	—	5,4
6	—	5,0	—
10	9,81	—	12,5
12	—	12,2	—
20	14,30	16,8	—
30	18,50	—	**(31,1)**
40	—	26,9	—
60	—	27,2	28,6
120	—	32,6	32,7
	dd. bei 150° Wärme.		
10	—	15,0	—
30	—	**(28,1)**	—
60	—	27,2	—
120	—	32,2	—
	ee. bei 200° Wärme.		
6	10,7	—	**15,4**
10	—	—	**18,6**
12	20,6	—	**23,3**
20	(35,5)	—	**35,1**

Trocknungsdauer in Tagen	und Stunden	Procentischer Trocknen-Verlust in Zimmerluft. [1)] Erbsen [2)] 12°	Erbsen 25°	Gerste [2)] 17°	Hafer [2)] 12°	Hafer 52°
—	2	—	—	2,45	—	—
—	4	—	—	3,55	—	—
—	22	—	—	7,70	—	—
1	4	—	—	9,05	—	—
1	12	—	—	(10,0)	—	—
1	15	—	(15,0)	—	—	—
1	19	13,3	16,6	10,70	—	—
2	15	14,5	17,8	10,85	—	—
2	19	—	—	—	—	(30,0)
3	—	(15,0)	—	—	24,6	31,9
3	15	15,5	18,6	12,35	—	—
4	15	16,2	18,9	13,50	—	—
5	15	—	—	13,75	—	—
7	3	17,4	19,5	14,30	25,6	33,1
12	—	17,8	20,1	—	25,7	33,2
34	—	18,5	20,6	—	—	—

1) Für die Trockenheit der Laboratoriumsluft (im Winter) spricht, dass Erbsen, Gerste und Hafer (25°) ausser dem Benetzungswasser auch noch einen grossen Theil ihres hygroskopischen Wassers verloren. Beim Hafer (12°) scheint Keimung eingetreten zu sein.

2) Es erhielten einen Wasserzusatz Erbsen von 15 Proc.; Gerste von 10 Proc.; Hafer von 30 Proc.

Zu vorstehender Tabelle ist zu bemerken, dass

1. die fett gedruckten, nicht parenthesirten Zahlen Mittel mehrer Bestimmungen sind,
2. die parenthesirten, klein gedruckten Zahlen wahrscheinlich zu niedrig, die parenthesirten fett gedruckten zu hoch,
3. die parenthesirten mager gedruckten Zahlen endlich durch Interpolation gefunden wurden.

Müller leitet aus obigen Zahlen Folgendes ab:

1. Das Getreide verliert seinen Gehalt an hygroskopischem wie Benetzungswasser verschieden schnell, in folgender aufsteigender Reihe: Erbsen, Gerste, Weizen, Roggen und Hafer. Der Grund scheint einfach in dem Verhältnisse der verdunstenden Oberfläche gesucht werden zu müssen.
2. Je grösser der Wassergehalt des Getreides, desto grösser der Wasserverlust in der Zeiteinheit, und umgekehrt: je mehr die Trocknung dem wasserfreien Zustande sich nähert, desto langsamer schreitet sie vor. Die Getreidesubstanz besitzt eine eigenthümliche Anziehungskraft für Wasser, welche um so schwerer überwunden wird, je geringer die Wassermenge ist, welche sich mit den Molekülen der Getreidesubstanz in Verbindung befindet. Bei Trocknung in höherer Temperatur wurde die Regelmässigkeit dadurch gestört, dass die kalte, zu trocknende Substanz anfangs mehr Wasser absorbirt als später, um sich mit der heissen Trockenluft in das calorische Gleichgewicht zu setzen.
3. Mit wachsender Temperatur nimmt bei hinreichendem Luftwechsel die Trocknungsgeschwindigkeit rascher zu, als der Temperatursteigerung entspricht. Durch stärkere Heizung beschleunigte Trocknung ist theurer nach Brennstoff, billiger nach Bedarf an Trocknenraum. Bei hoher Temperatur liegt die Gefahr der Röstung u. s. w., bei niedriger (unter 60°) und mangelhaftem Luftwechsel die des Keimen's, Säuern's und Schimmeln's vor.

Die von der Praxis gewöhnlich gestellte Frage ist: binnen welcher Zeit kann Getreide getrocknet werden? — Ihre Lösung erfordert Versuche mit gemessenen Quantitäten der trocknenden Luft, sowie die Kenntniss des Feuchtigkeitsgehaltes und Druckes derselben. Aus den physikalischen Gesetzen für Verdunstung und Gasdiffusion ist a priori zu schliessen, dass die Trocknung durch verstärkten Luftzug (Gebläse) beschleunigt wird. Ebenso bestimmt ist aber auch voraus zu sagen, dass der Effekt nicht im geraden, sondern schnell abnehmenden Verhältnisse mit der Menge der zugeführten Luft steigt; sobald der Wassergehalt der Oberfläche des zu trocknenden Getreides mit dem der Luft im Gleichgewichte sich befindet, erfolgt die weitere Trocknung nur nach Massgabe der Wasserdiffusion von Innen nach Aussen und der Wärmeleitung von Aussen nach Innen. Je länger der Weg, je grösser der Durchmesser der Getreidekörner, desto langsamer findet die Ausgleichung statt.

In Tabelle L sind die Zeiten in Minuten verzeichnet, innerhalb welcher das angenetzte Gereide lufttrocken wurde. Die eingeklammerten Zahlen sind durch Interpolation gefunden.

In Zimmerluft waren folgende Zeiten erforderlich, den Wasserzusatz zu entfernen:

Erbsen mit 15 Proc. Wasser.		Gerste mit 10 Proc. Wasser.	Hafer mit 30 Proc. Wasser.	
12°	25°	17°	12°	25°
3 Tage	wenig über 1½ Tage	1½ Tage	mehr als 12 Tage	2¾ Tage

L.

Erbsen	Gerste	Weizen	Roggen	Hafer
b. mit 10 Proc. Wasser, bei 60°.				
110	85	(75)	(70)	60
bei 100°.				
50	30	(29)	(28)	(27)
bei 140°.				
13	(11)	(10)	(9)	(8)
bei 150°.				
(12)	9	(9)	(8)	7
bei 200°.				
8½	(8)	(7)	(7)	(6)

Erbsen	Gerste	Weizen	Roggen	Hafer
c. mit 15 Proc. Wasser, bei 60°.				
120	—	—	—	(60)
bei 100°.				
60	(45)	(40)	(38)	(35)
bei 150°.				
55	(22)	(20)	(17)	(14)
bei 200°.				
13	(10)	(9)	(8)	(6)

24 Proc.	100°.	25 Proc.	100°.
Gerste	(55)	Erbsen	(70)

25 Proc. 150°. Gerste: 25 Min.

25 Proc. Wasser, bei 200°.

Erbsen	(15)	Weizen	13

Müller theilt am Schlusse ein einfaches Verfahren mit, **Getreide durch ungelöschten Kalk zu trocknen.** Wird feuchter Roggen, mit 10—15 Proc. seines Gewichts grobzerschlagenem, ungelöschtem Kalke gemischt, in dünner, 3—5 Zoll hoher Schicht auf einem luftigen Boden ausgebreitet und öfter umgestochen, so trocknet er, während der Kalk sich löscht, rasch und ohne bedeutende Erwärmung (kaum 30°). Das Getreide kann dann mit dem Kalke zugleich ausgesäet oder Letzterer durch eine Reinigungsmaschine entfernt werden.

Im Originale folgt endlich ein Auszug aus dem Wägungsprotokolle; wir müssen bezüglich dieser analytischen Belege auf selbiges verweisen.

Die landwirthschaftliche Praxis und Maschinen - Industrie sind den Herren Müller und Zotterlund für die mühsame Arbeit zu grossem Danke verpflichtet; ihnen liegt die Verwerthung der darin erörterten Gesichtspunkte für Ausführung von Getreidetrocknungsanlagen [1]) ob. — Wenn wir an der Arbeit selbst etwas auszusetzen haben, so ist es, dass die Versuche in zu kleinem Massstabe, mit zu geringen Getreidequantitäten ausgeführt wurden. Bei der nothwendig unvollkommenen Wägungsmethode, müssen in der Zeit zwischen dem Oeffnen des Apparates und dem Wägen kleine Fehler durch Wasseraufnahme oder -Abgabe sich einschleichen, die natürlich bei wenig Versuchsobjekt verhältnissmässig höher sind als bei mehr. Wir hoffen, recht bald über weitere, die Principien der Trocknung (insonderheit bei Heu und Stroh) erörternde Versuche berichten zu können.

Einsumpfen der Kartoffeln.

Ueber das Einsumpfen der Kartoffeln von Ed. Heiden [1]). — Das vom Oek.-Insp. Krüger vorgeschlagene und in Anwendung gebrachte Verfahren besteht in Folgendem: Die gedämpften und gequetschten Kartoffeln werden sofort in Gruben von $2\frac{1}{2}$ Ellen (sächs.) oberer, $1\frac{1}{2}$ Ellen unterer Breite und 6 Ellen Tiefe gebracht und mit Erde bedeckt; eine solche Grube von 6 Ellen Länge genügt für 50 Scheffel Kartoffeln. Der Grund und die Wände der Grube müssen aus recht bindigem Lehm bestehen. Die Kartoffeln werden festgestampft, so dass $\frac{1}{2}$ Elle des oberen Theiles der Grube frei bleibt, die mit fest einzutretendem Lehm ausgefüllt wird. Oberirdisch wird die Grube in gewöhnlicher Weise mit Erde bedeckt.

Kartoffeln, welche vom November bis Anfangs Juli eingemietet gewesen waren, zeigten sich von ausgezeichneter Beschaffenheit. Eine von V. Gruber ausgeführte Analyse ergab:

Wasser	74,18	Proc.
Proteïnstoffe	2,69	»
Stärke	16,94	»
Dextrin und Pflanzenschleim	1,13	»
Zucker	0,09	»
Sonstige stickstofffreie Nährstoffe	1,07	»
Fett	0,50	»
Cellulose	1,78	»
Asche	1,29	»
Sand	0,33	»
	100,0	Proc.

Die Kartoffeln enthielten eine geringe Menge freier Säure, welche 0,21 Proc. Schwefelsäure gleichkam.

Nach jeder Entnahme soll die angegriffene Seite der Grube gut mit Stroh bedeckt und durch aufgelegte Bretter etwaiger Regen möglichst abgeleitet

---

[1]) Vergl. weiter unten.

[1]) Landw. Centralbl. für Deutschland. 1869. Bd. 1. S. 10 u. 78.

werden. Bei diesen Vorsichtsmassregeln waren selbst unter ungünstigen Witterungsverhältnissen die äussersten unbrauchbaren Schichten nur messerrückendick.

Die Kosten für 50 dresdner Scheffel Kartoffeln beliefen sich auf 4 Thlr. 4 Sgr.:

Dämpfen der Kartoffeln	1 Thlr.	20 Sgr.
Tagelohn an 4 Arbeiter für 2 Tage für Waschen u. s. w. bis incl. Einsumpfen	1 »	26 »
Graben der Grube		18 »

Fütterungsversuche mit Kühen und Schweinen führten zu günstigen Resultaten. Die Kühe liessen bei reichlicher Beifütterung von eingesumpften Kartoffeln innerhalb der etwa fünfwöchentlichen Versuchsdauer nicht oder nur wenig im Milchertrage nach. Die Schweine verhielten sich wie folgt:

	2 ungarische Schweine von 374 Pfd. Anfangsgewicht	2 polnische Schweine von 400 Pfd. Anfangsgewicht
	verzehrten in 46 Tagen	
Eingesumpfte Kartoffeln . .	712 Pfd.	864 Pfd.
Gerste	66 »	66 »
Hafer	34 »	34 »
Mais	90 »	90 »
Gerstegemenge	52 »	52 »
Leinspreu	11½ »	— »
Schlickermilch	9 »	9 »
und nahmen zu um	102 Pfd.	106 Pfd.

oder durchschnittlich im Tage um 1 1/6 Pfd. pro Kopf.

Aufbewahrung der Kartoffeln.

Eine andere, allem Anschein nach gleichfalls empfehlenswerthe **Aufbewahrungsmethode für Kartoffeln** wurde von F. in Zeitschr. des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1869. S. 345 mitgetheilt. — Die frisch geernteten Kartoffeln werden in 1 3/4 Fuss tiefe und 4 Fuss breite Gruben geschüttet und zunächst, um die Ausdunstung der Kartoffeln nicht zu stören, nur 1/4 Fuss hoch mit trockner Erde bedeckt. Gegen Allerheiligen wird die Erddecke bis auf 1 1/2 Fuss erhöht. Sobald der Frost bis auf etwa 1/2 Fuss tief eingedrungen ist, wird der Erdmantel mit Stroh, Laub, Reisig und Brettern bedeckt. Die Kartoffeln hielten sich frisch, kühl, keimten nicht und blieben bis in den Juni hinein mehlig und wohlschmeckend.

Lupinenkörner und ihre Entbitterung.

M. **Siewert**[1]) hat die **Lupine** zum Gegenstand eingehender Studien gemacht. Dieselben waren vornehmlich auf die Kenntniss des Lupinenbitterstoffes und auf die Entbitterung gerichtet. Bezüglich der von ihm nachgewiesenen Alkaloïde verweisen wir auf S. 174 dieses Jahresberichtes.

---

1) Zeitschr. des landw. Central-Vereins der Provinz Sachsen. 1868. S. 313. 1869. S. 75. — Annal. der Landw. für Preussen. Monatsbl. 1869 S. 400.

Das Untersuchungsmaterial hatte folgende procentische Zusammensetzung:

		Gelbe Lupinen	Blaue Lupinen I.	Blaue Lupinen II.
Wasser		9,45	16,19	16,32
Proteïnstoffe		39,13	21,66	21,75
Fett		4,06	4,90	5,60
Rohrzucker		2,35	1,65	1,81
Gummi und Pektinstoffe		15,90	13,69	13,93
Verwerthbare Cellulose	der Hülsen	6,45	7,0	6,85
	der Cotyledonen	6,84	20,85	19,63
Nicht verwerthbare Cellulose	der Hülsen	10,36	9,27	9,30
	der Cotyledonen	1,09	0,96	0,87
Bitterstoffe		0,60	0,46	0,54
Mineralstoffe		3,59	2,58	2,55
		99,82	99,21	99,15
Verhältniss der stickstofffreien Nährstoffe zu den stickstoffhaltigen		39,13:35,6	21,66:48,09	21,75:47,82
		1:0,91	1:2,21	1:2,20

Das von Siewert für die Praxis vorgeschlagene Entbitterungsverfahren besteht in Folgendem: Je nach dem täglichen Bedarfe werden 4 gleich grosse Bottiche aufgestellt, von denen jeder die doppelte Menge Lupinen zu fassen vermag. Die Lupinen werden mit dem doppelten Gewichte Wasser übergossen, darauf pro Centner Lupinen 5 Pfd. rohe Salzsäure zugefügt und mehrmals im Tage die Masse durchgerührt. Am zweiten Tage wird die Flüssigkeit vom ersten Bottich auf frische Lupinen im zweiten Bottich abgelassen, der erste Bottich mit frischem Wasser und derselben Menge Salzsäure beschickt und durchgerührt. Am dritten Tage kommt die Flüssigkeit vom zweiten auf den dritten, die vom ersten auf den zweiten und auf den ersten Bottich neues Wasser und Salzsäure. Am vierten Tage wird die Flüssigkeit von III auf IV, von II auf III, von I auf II und auf die entbitterten Lupinen in I frisches Wasser ohne Säure gegeben; nach mehrmaligem Durcharbeiten während etlicher Stunden lässt man es ablaufen, spült allenfalls nochmals mit frischem Wasser durch und kann nun die Körner direct verfüttern. Da die Lupinen 75 Proc. ihres Volumens und Gewichtes vom aufgegossenen Wasser aufnehmen, so wird die auf die frischen Lupinen abzulassende Flüssigkeit nicht immer genügen, den neuen Bottich zu füllen; man kann alsdann bei Wassermangel das von den entbitterten Lupinen abgelaufene Nachspülwasser zum Auffüllen benutzen, thut aber in solchem Falle gut, den neu einzuquellenden Lupinen noch 2 Pfd. Salzsäure zuzugeben. Oefters als viermal das von den am ersten Tage eingequellten Körnern abgelaufene Wasser zu benutzen, ist nicht empfehlenswerth.

Ueber den Verlust der mit 1 procentiger Salzsäure entbitterten Lupinen an Nähr- und Mineralstoffen geben die nachfolgenden Zahlen Aufschluss.

100 Gewichtstheile lufttrockner Lupinen lieferten Gewichtstheile entbitterter Körner circa:

	Gelbe Lupinen 200		Blaue Lupinen 232	
darin:	frisch	entbittert	frisch	entbittert
Wasser	9,45	125,21	16,25	160,27
Proteïnstoffe	39,13	31,88	21,70	21,79
Stickstofffreie Nährstoffe	35,60	29,35	48,0	36,55
Rohfaser	11,45	11,45	10,20	10,20
Mineralstoffe	3,58	2,11	2,57	1,28
	99,21	200,0	98,72	230,09
Proteïnstoffe : stickstofffreie Nährstoffe =	—	1:0,92	—	1:1,69
Kali	0,9844	0,1550	0,8220	—
Natron	0,0986	0,0715	0,0963	0,0815
Kalkerde	0,2312	0,1278	0,2272	0,0772
Talkerde	0,6188	0,4562	0,2202	0,1348
Eisenoxyd	0,0040	—	0,0123	0,0023
Phosphorsäure	1,3450	1,0390	0,9189	0,7591
Schwefelsäure	0,2379	0,1992	0,2549	0,2280
Kieselsäure	0,0370	0,0272	0,0256	0,0011
Chlor	0,0289	—	0,0085	—

Durch die Entbitterung gingen demnach verloren:

	Gelbe	Blaue
Proteïnstoffe	19,2 Proc.	—
Stickstofffreie Nährstoffe	18,6 »	23,9 Proc.
Mineralstoffe	41,1 »	50,2 »
Kali	84,25 Proc.	100,0 Proc.
Natron	2,75 »	15,4 »
Kalkerde	44,75 »	66,0 »
Talkerde	26,27 »	39,0 »
Phosphorsäure	22,75 »	17,4 »

Die entbitterten Lupinen wurden in Mengen von 4—8 Pfd. (2—4 Pfd. lufttrockner Lupinen entsprechend) von Pferden wochenlang gern und ohne Nachtheil verzehrt.

Auf nachstehende Mittheilungen können wir nur ganz kurz aufmerksam machen:

Ein neues künstliches Einerntungsverfahren (Trocknenapparat für Heu, Getreidegarben u. s. w. durch heisse Luft) von Mr. Gibbs;[1]) hat nach neueren Versuchen[2]) nicht recht befriedigt.

---

1) Nach Schles. landw. Ztg. 1868 No. 37.

2) Zeitschr. des landw. Central-Vereins der Prov. Sachsen. 1869. S. 351.

Getreide- (Körner-) Trocknenapparat, von Davey und Paxmann (Colchester), mit Abbildung [1]).

Ueber rationelle Heubereitung, von Völcker [2]).

Bereitung des Kleebraunheu's, von J. Lehmann [3]).

Selbsterhitztes Futter, von Clement [4]).

Wasserverlust der Kartoffeln in Mieten, von Kühm-Gaarz [5]).

Die Ventilation der Kartoffeln- und Rübenhaufen [6]).

Ueber die zweckmässigste Methode, Kartoffeln und Rüben aufzubewahren, von Alw. Weitschach [7]).

Ueber die zweckmässigste Verwendung der Lupine (Entbitterung, Dörren und Schroten. — Lupinensauerheu. — Lupinen als Düngemittel); eine sehr beachtenswerthe Zusammenstellung der neuesten Versuche und Beobachtungen [8]).

Ueber Lupinen-Entbitterung durch Chlorcalcium, von P. Lindheim [9]).

Sauerfutter aus gelben Lupinen, von Melchin-Oberhagen[10]) und E. Peiler-Leitersdorf[11]).

Ueber Einsäuern der Rübenblätter ohne Salz[12]).

Ueber Einmieten der Futtermohrrübe von R. Neumann[13]).

---

1) Aus »Practic. Mechanic's Journal« durch »Annal. der Landw. in Preussen. Wochenblatt 1868. No. 19«.

2) Farmer's Magazine; 1867. Juli. — Landw. Centralbl. für Deutschland. 1868. Bd. I. S. 41.

3) Zeitschr. des landw. Vereins in Bayern. 1869. Juli. — Landw. Centralbl. für Deutschland. 1869. Bd. II. S. 281.

4) Zeitschr. des landw. Central-Vereins der Prov. Sachsen. 1869. S. 88.

5) Landw. Annal. des mecklenburg. patriot. Vereins. 1868. No. 25.

6) Schles. landw. Ztg. 1868. No. 5.

7) Ibidem. No. 24.

8) Landw. Centralbl. für Deutschland. 1868. Bd. VII. S. 1.

9) Annal. der Landw. in Preussen. Wochenbl. 1868. No. 17.

10) Landw. Annal. des mecklenburg. patriot. Vereins. 1868. No. 7.

11) Monatsschrift des landw. Prov.-Vereins für die Mark Brandenburg und Niederlausitz. 1868. No. 12. S. 319.

12) Nordd. landw. Ztg. 1868. Beiblatt zu No. 27.

13) Schles. landw. Ztg. 1868. No. 51.

Thierphysiologische Untersuchungen und Fütterungs-Versuche.

Anilinfarbstoffe im Thierreiche.

Nach M. Ziegler[1]) enthält das Secret des unter den Mantellappen liegenden blasenartigen Organs des sog. Seehasen (Aplysia depilans L. — Mollusca Gasteropoda Heterobranchia Fectibranchiata) Anilinroth und -violett.

Arsenikbeigabe zum Futter.

Ueber Arsenikbeigabe zum Futter, von W. Körte in Beesdau[2]). — Verf. stellte im December 1865 24 Ochsen mit einem Gesammtgewicht von 28340 Pfd. auf. Dieselben erhielten pro Tag:

	v. 23. Dezember bis 23. Februar. Periode 1 u. 2.	v. 24. Februar bis 24. März. Periode 3.	v. 25. März bis 14. Juni. Periode 4—6.
Schlempe	2700 Pfd.	2700 Pfd.	2700 Pfd.
Wiesenheu	216 »	216 »	216 »
Roggenkleie	175 »	—	—
Roggenschrot	—	240 »	240 »
Rapskuchen	25 »	72 »	—
Leinkuchen	—	—	200 »
Haferhecksel	120 »	120 »	—
Runkelrüben	12 Schffl.	12 Schffl.	12 Schffl. v. 25. März bis 24. April.
Kartoffeln	—	—	12 Schffl. v. 25. April bis 14. Juni.

Die Ochsen frassen in der Zeit vom 23. December bis zum 23. Januar nicht immer rein aus; das Futterquantum schien zu gross zu sein. Das eine Thier fiel am 11. Januar an Verstopfung des Blättermagens. Diesen Uebelständen abzuhelfen, wurde Arsenik gereicht, und zwar in folgenden Quantitäten (pro Tag und Kopf in Granen).

	Periode					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Erste Woche: } Zweite » }	—	1 Gr.	$3\frac{1}{2}$ Gr.	$4\frac{1}{2}$ Gr.	$5\frac{1}{2}$ Gr.	6 Gr. (Woche 1–3)
Dritte »	—	2 »	4 » (Woche 3–4)	5 »	6 »	
Vierte »	—	3 »				—

Die Arsenikbeigabe musste allmählig gesteigert werden, weil nach Ablauf jeder Periode die Fresslust aus dem einen oder anderen Grunde nachliess; die Erhöhung der Beigabe hatte jedesmal auch eine Steigerung des Appetites zur Folge.

[1]) Bulletin de la soc. industr. de Muhlhouse. T. 37. pag. 293.
[2]) Monatsschr. des landw. Prov.-Ver. für Brandenburg. 1868. No. 11.

Ueber den Erfolg der Arsenikfütterung geben nachstehende Zahlen Aufschluss, zu denen bemerkt werden muss, dass an Stelle des gefallenen Thieres ein Stier von 720 Pfd. Gewicht trat, der am Schlusse der 3. Periode mit 860 Pfd. Gewicht verkauft wurde.

	Periode					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Durchschnittliches Anfangsgewicht	1181	1225	1322	1416	1487	1550
" Endgewicht . .	1225	1322	1392,5	1487	1550	1581
Gewichtszunahme	44	97	70,5	71	63	31

Wir hatten gemeint, es müsse die Beigabe von 530 Gran Arsenik innerhalb der Versuchsdauer und per Stück, vom sanitäts-polizeilichen Gesichtspunkte aus betrachtet, Bedenken erregen; umsomehr, als selbst kleine Arsenikmenge auf die Dauer pathologische Zustände im Magen veranlassen. Nach dem Urtheile eines namhaften Veterinair-Arztes sind indessen solche Bedenken ungerechtfertigt und haben sich Krankeitserscheinungen nach dem Genusse des Fleisches mit Arsenik behandelter Thiere nicht gezeigt.

Die das Geschlecht der Bienen bedingenden Ursachen.

Ueber die das Geschlecht der Bienen bedingenden Ursachen, von A. Somson [1]). — Entgegen den Ansichten von v. Siebold's hatte Landois [2]) die Behauptung aufgestellt, dass die Entstehung von Drohnen und Arbeitsbienen nicht von der mangelnden bez. vorhandenen Befruchtung der Eier, sondern durch die den Larven von den Arbeiterinnen gereichte Nahrung bedingt sei. Die Landois'sche Hypothese wurde 1867 von v. Siebold [3]) einer eingehenden Kritik unterworfen, welche ihre Richtigkeit einigermassen zweifelhaft erscheinen liess. Seitdem hat A. Somson in Gemeinschaft mit Bastian eine grosse Reihe von Versuchen ausgeführt, wodurch, wie es scheint, mit grosser Bestimmtheit dargethan wird, dass die Ansicht Landois sich auf nicht hinreichend controlirte und darum nicht beweisende Versuche stützt, und dass das Geschlecht der Bienen bereits im Eie vorgebildet, von der Ernährung der Larven und den Grössenverhältnissen der Zellen aber unabhängig ist.

Faulbrut der Bienen.

Ueber die Faulbrut der Bienen, von v. Molitor-Mühlfeld [4]) und Preuss u. A. [5]). — Nach Ersterem wird die sog. ansteckende oder bösartige Faulbrut durch eine echte Schlüpfwespe verursacht, welche ihre Eier in die Bienenlarven legt, während die gutartige Faulbrut Folge von Erkältung

1) Compt. rend. 1868. Tom. 66. pag. 754.
2) Ibidem. Tom. 64. p. 222. und Eichstädter Bienenzeitung. 1867. No. 11.
3) Eichstädter Bienenzeitung. 1867. No 11.
4) Eichstädter Bienenzeitung. 1868. No. 8.
5) Ibidem. No. 19 und 20. 1869. No. 14.

sein soll. Nach Preuss, der hierin von Prof. Leuckart[1]) u. A. unterstützt wird, ist die genannte Krankheit Folge eines mikroskopischen Pilzes (Cryptococcus alveaxis); Preuss stellt sich ganz auf Seite Jalliars. Zur Verhütung der Faulbrut empfielht Verf., nur von anerkannt gesunden Ständen Stöcke zu kaufen, nur allerreinsten, von Brut und Pollen freien, oder durch Kochen und Durchseihen gereinigten Honig zu füttern[2]), vom Stocke Alles fern zu halten, was Schimmelbildung hervorrufen kann (todte Bienen u. s. w.) und die Bienen täglich mit reinem Trinkwasser zu versorgen. Aus faulbrütigen Stöcken soll die Königin, um neuen Brutansatz zu verhindern und der Krankheit den Boden zn entziehen, zeitweilig entfernt werden. Zur Desinfection der Brut wird Karbolsäure (1:100 Wasser), und übermangansaures Kali (1 : 300 Wasser) und Siedehitze empfohlen.

A. Lambrecht[3]), sucht den Grund zur Faulbrut in dem Gehalt des Futterhonigs an Pollen und der hierdurch veranlassten Gährung. Die Richtigkeit seiner Ansicht ist stark bestritten worden; mit verdorbenem Futter versorgte Larven gehen — indess nicht an der seuchenartigen Faulbrut — zu Grunde.

J. Sternfeld[4]) glaubt, dass Faulbrut da auftreten könne, wo es einem geschwächten Volke unmöglich sei, die allzureichliche Brut einer allzufruchtbaren Königin zu erwärmen. Es schliesst sich diese Ansicht an die Molitor-Mühlfeld's an.

Die Gewichtsabnahme und Wintertemperatur des Bienenstocks.

Ueber die Gewichtsabnahme des Bienenstockes, sowie dessen innere Wärme während des Winters 1867/68, von Gorizzutti-Wildau[5]). — Der mit einem kräftigen, vorjährigen Vorschwarme besetzte Lagerstock enthielt ein Thermometer, dessen Kugel zwischen zwei Waben 1/2 Zoll unter den Trägern sich befand; er war mit einer seidenen Decke umwickelt und im Innern mit zwei kleinen Matratzen versehen, um ihn gegen die empfindliche Winterkälte zu schützen. Die Temperatur-Beobachtungen erfolgten in der Zeit von früh 6 bis Abends 6 Uhr in gleichen Zwischenräumen und fünf- bis sechsmal des Tags.

---

1) Ibidem 1868. No. 21 u. 22.
2) Jahresbericht 1866. S. 334
3) Eichstädter Bienenzeitung. 1869. No. 8.
4) Ibidem. 1869. No. 12 u. 13.
5) Ibidem 1869. No. 9.

Zeit		Höchste		Tiefste		Mittlere		Gewichts-Verlust per Tag in Lothen.
		Temperatur in ° R. in d.						
Monat	Tag	Luft	Stocke	Luft	Stocke	Luft	Stocke	
November.	1—3	14,3	12,3	4,0	9,0	8,5	10,0	1,0
	4—9	10,7	8,0	— 3,0	5,3	3,0	6,5	0,5
	10—11	8,2	7,0	— 2,4	5,5	3,0	5,5	1,5
	12—14	9,4	8,0	1,0	5,4	4,5	5,5	
	15	6,0	8,0	5,0	7,5	5,5	8,0	0,2
	16	4,0	9,0	10,8	7,2	7,0	8,3	
	17	12,0	11,0	9,0	10,0	10,0	10,5	
	18	7,3	11,0	1,3	8,3	4,0	9,5	0,67
	19	5,3	9,0	— 5,0	7,0	0	7,6	
	20—24	6,0	6,8	— 5,0	4,0	0,6	5,0	1,0
	25—30	5,0	5,2	— 4,2	3,0	— 0,5	4,0	0,67
Dezember.	1	3,5	5,0	— 4,3	3,8	— 1,3	4,5	1,0
	2	7,5	7,0	3,0	5,5	6,0	6,0	1,0
	3—10	3,0	7,0	— 4,8	3,8	— 1,0	5,0	0,63
	11	— 6,0	2,0	—12,0	1,0	— 8,6	1,3	
	12	6,0	5,0	— 2,0	2,0	2,5	3,5	
	13	5,5	5,2	— 1,0	4,0	2,0	4,6	
	14	— 1,0	4,2	— 5,0	4,0	— 2,8	4,0	0,29
	15	0,6	3,0	— 8,0	2,0	— 4,0	2,6	
	16—17	7,0	5,8	— 2,0	4,0	2,4	4,5	
	18	5,8	5,3	— 4,8	4,0	0,6	4,6	0,67
	19—20	6,8	5,0	1,0	5,0	2,8	5,0	
	21—22	1,3	5,0	— 3,0	4,5	— 1,5	4,6	1,0
	23—31	1,8	4,0	—10,0	2,2	— 3,4	3,5	0,78
Januar.	1—5	0,6	5,0	— 9,0	1,3	— 3,2	3,8	0,6
	6—7	2,0	6,2	1,0	5,0	1,3	5,6	0,4
	8—10	1,2	5,3	— 0,8	5,0	0,4	5,1	
	11—18	3,0	5,0	— 8,0	3,3	— 2,2	4,0	0,88
	19	2,0	5,6	1,0	5,0	1,3	5,2	0,33
	20—21	5,3	6,2	0	5,8	2,3	5,0	
	22—31	2,4	5,0	—10,6	3,0	— 3,5	3,5	0,8
Februar.	1—5	6,0	8,2	— 6,2	4,0	1,0	6,2	2,2
	6—23	7,0	7,2	— 5,8	4,0	— 0,2	5,4	1,0
	24	8,0	11,0	0	5,0	3,5	8,2	7,0
	25	7,5	8,4	— 0,5	8,0	3,0	8,2	8,0
	26	11,4	15,0	— 1,8	7,2	5,5	11,0	28,0
	27	9,3	15,0	— 1,0	11,4	4,0	13,6	10,0
	28	9,3	11,0	— 2,0	9,0	4,2	10,2	3,0
	29	7,3	10,5	4,0	10,0	5,8	10,2	3,0
März.	1—8	9,0	12,0	— 1,8	7,0	3,6	10,0	0,63

Am 31. Oct. hatte der Stock ein Gewicht von 41 Pfd. 20 Lth. Bis zum 8. März incl. (130 Tage) hatte er 4 Pfd. 29 Lth. oder 1,023 Lth. pro Tag verloren. Der starke Gewichtsverlust von 56 Lth. am 24.—27. Febr. fällt in die Zeit des Reinigungsausfluges und ist auf Rechnung der entleerten Excremente ($^3/_8$) zu setzen, so dass $^5/_8$ auf die Perspirationsprodukte entfallen; eine einfache Wasserverdunstung aus dem Honig nimmt Verf. nicht an.

Gorizzutti selbst hält seine Beobachtungen für zu unvollständig, um allzu weit gehende Folgerungen daraus zu ziehen. Er berechnet, dass eine Biene zu ihrer Winterernährung circa $^1/_{80}$ Lth. Honig verbrauche, dass eine

Honigzelle den Bedarf von zwei Bienen decke, und dass also die Bienen die Stelle **nicht** zu verlassen brauchen, welche sie beim Eintritte der Kälte einmal eingenommen haben. Aus der Vergleichung seiner Beobachtungen mit denen v. Hruschka's (sollen später veröffentlicht werden), ergiebt sich für den Verf., dass die Temperatur im Klumpen dieselbe sei, wie im Innern des Stockes, d. h. gleich der im geschlossenen Raume durch die Wirkung des vorhandenen thierischen Lebens gesteigerten Temperatur der den Stock umgebenden Atmosphäre [1]) — und dass die Biene während des Winters Nichts thue, um sich in einen behaglicheren Zustand zu versetzen, weil beim Sinken der Temperatur ein auffallender Unterschied in der Honigzehrung nicht bemerklich wurde.

Wir haben an des Verf. Versuche auszusetzen, dass er seine Beobachtungen nicht auch auf die Nacht ausdehnte — nach Art meteorologischer Beobachtungen — und weder des Minimum- noch Maximum-Thermometers sich bediente. Uebrigens wünschen wir, das die genannten beiden Herren auf der betretenen Bahn rüstig weiter arbeiten, zu Nutz und Frommen aller Imker und Thierzüchter; wie Vieles wäre nicht von und an der kleinen Biene zu lernen und zu forschen über die physiologischen Vorgänge im Thierkörper. Möchten doch auch Andere sich des fleissigen Thierchens annehmen und die Fundamentalsätze der Thierernährung erforschen helfen, Solche, denen nicht Tausende, wohl aber Hundert für einen Respirationsapparat zu Gebote stehen.

Die Honigtracht deutscher u. italienischer Bienen.

Die Honigtracht eines deutschen und italienischen Bienenvolks von R. v. Recklinghausen-Gubberath [2]). — Beide Stöcke hatten (allem Anschein nach) gleichmässiges Volk, der deutsche einen vollendeten, der italienische einen halbvollendeten Bau. Die Wägungen erfolgten Morgens 4 Uhr. Das Anfangsgewicht des ersteren betrug $32^1/_3$ Pfd., das des letzteren $22^1/_6$ Pfd. Die Gewichts-Zu- (+) oder -Abnahme (—) betrug:

Juli	Italiener Pfd.	Italiener Lth.	Deutscher B. Pfd.	Deutscher B. Lth	August	Italiener Pfd.	Italiener Lth.	Deutscher B. Pfd.	Deutscher B. Lth.
					Uebertrag . . .	11	—	6	11
17.	+ 1	5	+ 1	25	1.	— —	5	+ —	9
18.	1	5	1	25	2.	+ —	10	—	5
19.	1	10	—	25	3.	—	5	—	—
20.	—	15	—	10	4.	1	3	—	5
21.	—	25	—	10	5.	—	10	— —	5
22.	1	15	—	—	6.	—	20	+ —	3
23.	1	10	—	20	7.	1	—	—	12
24.	—	20	—	10	8.	—	5	—	—
25.	— —	10	—	—	10.	1	—	—	—
26.	+ —	20	— —	5	11.	1	—	—	15
27.	—	25	—	3	12.	—	—	—	—
28.	—	20	+ —	8	13.	— —	20	— —	5
29.	1	15	—	25	16.	—	5	+ —	5
30.	— —	25	— —	15	25.	—	15	—	10
31.	—	—	—	4	Summa	+ 15	8	+ 8	5

1) Eichstädter Bienenzeitung. 1869. No. 9.

2) Ibidem. 1869. No. 6.

Den günstigeren Erfolg durch die Italiener setzt Verf. auf Rechnung des von ihnen besuchten Rothklee's, den die Deutschen unbeflogen liessen.

Blasenstein eines Ochsen.

Ritthausen[1]) untersuchte den Blasenstein eines Ochsen. Derselbe wog 0,287 Grm., enthielt sehr wenig organische Substanz und bestand fast ganz aus Kieselsäure. Lintner[2]) hatte früher im Harnröhrensteine eines Schafes 71,05 Proc. Kieselsäure gefunden.

Ammoniak in thierischen Flüssigkeiten.

Ueber den Gehalt des Blutes und anderer thierischer Flüssigkeiten an Ammoniak von E. Brücke[3]) — Verf. bediente sich zu seinen Versuchen einer Glasdose mit aufgeschliffenem Deckel, an dessen Innenseite ein mit verdünnter Schwefelsäure betupfter Porzellanscherben aufgeklebt war. Die Prüfung der Schwefelsäure auf Ammoniak geschah mittelst Nessler'schen Reagens. Neutrale Lösungen der Ammoniaksalze werden sauer und geben Ammoniak ab; Blut, Blutkuchen und Serum, Speichel (bei gesunden Zähnen und von Nichtrauchern), frisches Hühnereiweiss und Harn (selbst sauerer) gaben beim Stehen für sich schon nach wenigen Stunden Ammoniak aus; die Lösung des Harnstoffs entwickelte nach Zusatz von kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk- und Talkerde, Borax u. s. w., Ammoniak in grösserer oder geringerer Menge; ebenso verhielt sich Kalilauge zu Harnsäure; wurde unfiltrirte Bleizuckerlösung mit soviel Kalilauge gemischt, dass rothes Lakmuspapier gebläut, blaues schwach geröthet wurde, so veranlasste diese Mischung aus Harnstofflösung und Hundeblut keine Ammoniakentbindung.

Die eiweissartigen Stoffe des Serums und Herzbeutelwassers.

E. Eichwald[4]) untersuchte die eiweissartigen Stoffe der Blutflüssigkeit und des Herzbeutelwassers. — Das Material wurde von gesunden Pferden (Serum) und Ochsen (Herzbeutelwasser) entnommen. Die Untersuchung führte zu folgenden Hauptresultaten:

Das Blutalbumin der älteren Autoren ist ein Gemisch von Paraglobulin, das hauptsächlich durch Natron und kohlensaures Natron in Lösung gehalten wird, und von der in Salzen löslichen syntoningebenden Substanz (zum Theil Kühne's Serumcasein, zum Theil Hoppe's und Kühne's Serumalbumin), welche bei längerem Verharren im gefällten Zustande die Eigenschaften des Syntonin's annimmt. Panums Acidalbumin ist gleichfalls ein Gemisch von Paraglobulin und syntoningebender Substanz, welche Letztere allerdings häufig kaum spurenweise vorhanden ist. Die syntoningebende Substanz hält Verf. für syntoninsaures Ammoniak und erklärt hieraus die Thatsache, dass Blut

---

[1]) Journal für practische Chemie. Bd. 102. S. 374. — Chemisches Centralbl. 1869. No. 3. S. 48.

[2]) Jahresbericht 1866. S. 344.

[3]) Sitzungsbericht d. mathem.-naturwissenschaftlichen Klasse d. Wiener Akad. 1868. Bd. 57. Jan. — Centralbl. f. d. medizinischen Wissenschaften. 1868. S. 376.

[4]) St. Petersburger medizinische Zeitschr. 1868. Bd. 15. S. 239.

schon bei Zimmertemperatur (vergl. vorig. Art.) und beim Erwärmen Ammoniak ausgiebt. Defibrinirtes Herzbeutelwasser enthält gleichfalls Paraglobulin und syntoningebende Substanz.

Die wahrscheinlichste Ursache des langsameren Gerinnens des Herzbeutelwassers ist ein stärkerer Gehalt an Alkali. Die Thatsache, auf welche sich die neuere Lehre der Blutgerinnung stützt, wonach das Fibrin eine chemische Verbindung von fibrinoplastischer und fibrinogener Substanz ist (A. Schmidt), kann auch so erklärt werden, dass man annimmt, die fibrinoplastische Substanz vermöge der fibrinogenen Flüssigkeit Alkali zu entziehen und so die letztere zum Gerinnen zu bringen. Gerinnungen treten übrigens in fibrinogenhaltigen Flüssigkeiten auch unter Umständen ein, unter denen das Paraglobulin gelöst bleibt. Dem Verf. ist es gelungen, die lösliche Modification des Fibrin's aus durch Glaubersalzlösung von den Blutkügelchen befreitem Pferdeblute rein und frei von Paraglobulin darzustellen. Die Alkalescenz des Blutes nimmt nach der Entfernung aus dem Körper ausserordentlich ab, und die Verminderung erreicht etwa da ihr Maximum, wo die Gerinnung eintritt; in dieser Abschwächung der Alkalescenz ist die Ursache der Gerinnuug zu suchen. Der gerinnungsbefördernde Einfluss der Luft ist ein doppelter, auf der directen Wirkung der aufgenommenen Kohlensäure und der Umwandlung des gleichfalls aufgenommenen Sauerstoffs in Kohlensäure beruhend.

Vom Paraglobulin und durch Kochen des mit Essigsäure versetzten Filtrates weiterhin von allem Fällbaren befreites Serum enthält unbedeutende Mengen Albuminpepton.

Ozon im Blute.

Ueber Ozon im Blute, von Al. Schmidt[1]) und D. Huizinga.[2]) — Während der Erstere gegen die verneinenden Untersuchungen von Pokrowsky's[3]) sich ausspricht, negirt Huizinga das Vorhandensein des Ozons (im Sinne der heutigen Chemie) im Blute.

Ueber die respiratorischen Vorgänge im Blute.

Ueber die respiratorischen Vorgänge im Blute liegen drei neuere Arbeiten vor; wir müssen uns mit einem Hinweise begnügen:

Das Verhalten der Gase, welche mit dem Blute durch den reizbaren Säugethiermuskel strömen, von C. Ludwig und A. Schmidt.[4])

Ueber die Bindung der Kohlensäure im Blute und ihre Ausscheidung in der Lunge, von E. Sertoli.[5])

Ueber die Ursache der Athembewegungen, von Ed. Pflüger.[6])

---

[1]) Virchow's Archiv f. path. Anatomie u. Physiologie. 1868. Bd. 42. S. 249.

[2]) Ibid. S. 359.

[3]) Ibid. 1866. Bd. 36. S. 482.

[4]) Sitzungsbericht d. mathem.-physikalischen Klasse d. sächsischen Akad. der Wissensch. 1868. — Centralbl. f. d. medizin. Wissensch. 1868. S. 499.

[5]) Centralbl. f. d. medizinischen Wissenschaften. 1866. S. 145.

[6]) Pflüger's Archiv f. d. gesammte Physiol. I. 61—106. — Centralbl. f. d. medizinischen Wissenschaften. 1868. S. 598.

Brod als Nahrungsmittel.

Interessante Versuche über die Ernährung mit Brod hat E. Bischoff[1]) am Hunde ausgeführt, welche die Ergebnisse der früheren von Th. L. W. Bischoff und Voit bestätigen, wonach sich Brod allein für den Fleichfresser als ein zulängliches Nährmittel nicht erweist. Aus E. Bischoffs Versuchen geht hervor, dass weder reines Brod, noch Brod mit sog. Liebig'schen Fleischextracte den Fleichfresser zu ernähren vermögen; das Brod wurde nur unvollständig verdaut und vom Darme resorbirt, namhafte Mengen eines stark sauer reagirenden, Buttersäure und andere flüchtige Fettsäuren enthaltenden Kothes verliessen den Körper, der fortwährend an Stickstoff verlor. Auch eine Zugabe von Kochsalz zu Brod und Fleischextract bewirkte keine höhere Ausnutzung des Ersteren. Eine Zugabe von 100 Grm. Fleisch zu 800 Grm. Brod hatte zwar keinen nennenswerthen Einfluss auf die Ausnutzung des Letzteren im Darme, reichte aber durch seinen Eiweissgehalt hin, das Brod zur völligen Nahrung zu machen. Eine gemischte Fütterung von 302 Grm. Fleisch, 354 Stärke, 8 Fett und 5—10 Kochsalz, welche ebensoviel Stickstoff (10,24 Grm.) enthielt als 800 Brod, deckte den Stickstoffumsatz des Thieres und verhinderte eine weitere Abgabe von Fett vom Körper.

Abgesehen davon, dass die Organisation des Hundes als Fleichfresser mit kurzem Darm denselben nicht geeignet macht, von vegetabilischer Kost allein zu leben, findet Verf. die Ursache der unzulänglichen Ernährung auch noch im Brode selbst, von dessen stickstoffhaltigen Bestandtheilen mindestens 13 Proc. den Körper ungenützt im Kothe verliessen. Der Koth reagirte stark sauer und enthielt eine Quantität in Alkohol löslicher organischer Säuren, welche gleich kam 0,099—0,125 Proc. Schwefelsäure. Die Stärke des Brodes ging im Darme rasch in Gährung über und die hierbei gebildeten beträchtlichen Mengen organischer Säuren riefen starke Darmbewegungen hervor, so dass ein grosser Theil des Brodes entleert wurde, ehe es zur völligen Ausnutzung gelangen konnte. Wenig Fleisch zum Brode hob die Gährung nicht auf, denn auch hier reagirte der Koth sauer; dagegen zeigte er bei Fütterung von Fleisch und Stärke nur schwach saure Reaction, wurde nicht alle Tage entleert und betrug um Vieles weniger als bei Brodfütterung. Der Sauerteig trug an alledem keine Schuld, wie daraus hervorging, dass ungesäuertes Brod noch viel sauerern Koth lieferte. Es wäre — so schliesst der Verf. — für die Ernährung des Menschen von der grössten Wichtigkeit ein Mittel zu finden, diese Gährung oder die zu rasche Entleerung des Darmes zu verhindern.

E. Bischoff hat den Stickstoff im Harn, wie es scheint, nur aus dem Harnstoff berechnet. Wir zweifeln, dass dies Verfahren ganz correct ist und stützen uns dabei auf Voit's Beobachtungen[2]) wonach der Brodharn trotz saurer Reaction Krystalle von Trippelphosphat absetzte und erhebliche Mengen Schwefel enthielt;

---

[1]) Zeitschr. für Biolg. Bd. V. 1869. S. 452.

[2]) Die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers. S. 271, 283 u. 301.

in einem während 24 Stunden gelassenen Leimharn fanden sich 32,64 Harnstoff — Stickstoff und 33,44 Stickstoff überhaupt, von Letzterem also 0,8 Grm. oder 2,4 Proc. mehr. In einem anderen Falle[1]) ergab die Bestimmung des Gesammtstickstoffes 4,04 Proc., während sich aus der Harnbestimmung nur 3,84 Proc. berechneten, was einer Differenz von circa 5 Proc. gleichkommt.

Nummer und Datum	Nahrung [2])	Tägliche Körpergew.-Zu- (+) oder Abnahme (—)	Täglicher Fleischumsatz	Tägl. Fleischverlust (—) oder -Ansatz (+)	Tägliche Menge trockenen Kothes	Tägliche Harnstoffmenge	Stickstoff im Koth pr. Tag
		in Grammen					
I. 27. Nov. bis 15. Dec.	800 B.	— 76,1	315	— 65	59,7	22,97	1,74
II. 16. Dec. bis 4. Jan.	800 B. 20 E.	— 30,8	276 [3])	— 24	57,4	23,92	2,09
III. 5. bis 23. Jan. . .	800 B.	— 12,9	276	— 26	59,5	20,16	1,74
IV. 24. Jan. bis 7. Febr.	800 B. 100 F.	+ 53,0	323	+ 13	56,0	23,66	2,15
V. 8. bis 21. Febr. . .	800 B.	+ 5,4	277	— 19	48,4	20,23	1,46
VI. 22. Febr. bis 6. März	800 B. 5 E.	+ 6,4	282	— 27	55,9	20,82	2,04
VII. 7. bis 18. März . .	800 B. 5 E. 3 K.	+ 9,2	299	— 41	49,9	22,32	1,84
VIII. 19. März bis 6. April	800 B.	+ 18,2	264	— 11	55,9	19,28	1,64
IX. 7. bis 22. April . .	302 F. 354 S.	+ 24,1	276	+ 4	17,1	20,17	0,76

Die tägliche Lebendgewichtsänderung ist von uns derart berechnet, dass wir die Differenz der Mittel der beiden ersten und letzten Tage einer Reihe durch die Anzahl der Versuchstage dividirten.

Der Eiweissumsatz bei Zufuhr von Eiweiss und Fett, und die Bedeutung des Fettes für die Ernährung.

Ueber den Eiweissumsatz bei Zufuhr von Eiweiss und Fett, und über die Bedeutung des Fettes für die Ernährung; von C. Voit[4]) — Im Anschluss an eine frühere Arbeit über den Umsatz bei reiner Fleischnahrung[5]) theilt Verf. jetzt die Ergebnisse vieljähriger Untersuchungen über den Einfluss der Zufütterung von Fett zum Fleische auf den Stoffumsatz des Hundes mit. Die Zahlenwerthe in obiger Abhandlung gehören theils älteren, bereits veröffentlichten, theils neueren Versuchen an. Bezüglich der Details müssen wir auf das Original verweisen.

1) Zeitschr. für Biolog. 1869. S. 373.

2) B. = Brod, E. = Fleischextract, F. = Fleisch, K. = Kochsalz, S. = Stärke.

3) Diese Zahl im Original kann nicht richtig sein. Der in 20 Tagen entleerte Harnstoff betrug 478,4 Grm. = 23,92 pro Tag, was 327 Grm. Fleichumsatz entsprechen würde.

4) Zeitschr. f. Biologie. 1869. Bd. V. S. 329.

5) Ibid. 1867. S 1. — Jahresber. 1867. S. 280.

Die Hauptmomente der Voit'schen Arbeiten lauten etwa so: Der Organismus eines im guten Ernährungszustande befindlichen Fleischfressers kann sich dauernd von reinem Eiweiss, den nöthigen Salzen, Wasser und Sauerstoff erhalten, aber er verbraucht von Ersterem sehr bedeutende Mengen, weil jede Zugabe von Fleisch das (im Säftestrome) circulirende, leicht zerfallende (Circulations-) Eiweiss (früher des Verf. Vorrathseiweiss) vermehrt, und es desshalb lange währt, bis schliesslich die Abgabe von Fleisch und Fett vom Körper aufgehoben wird. Wird aber zum Fleische Fett gefüttert, so kann man mit weniger Fleisch und Fett den Körper ebenso auf seinem Bestande erhalten, als mit viel Fleisch allein. Es ist alsdann nur der Strom des Circulationseiweisses und die Sauerstoff-Aufnahme geringer, und es fällt der Nutzen weg, den die Zersetzung einer grösseren Summe von Eiweiss bringt. Das Fett kann niemals den Fleischverlust vom Körper ganz verhüten, wohl aber das Eiweiss die Abgabe von Fett. Zwischen der niedersten Grenze der Zufuhr von Eiweiss und Fett, die mit der Abgabe von Eiweiss vom Körper beginnt, und der höchsten, welche in der Resorptionsmöglichkeit des Darmes für beide Nährstoffe gesetzt ist, giebt es zahlreiche Mittelstufen, auf deren jeder der Körper in seiner Zusammensetzung erhalten werden kann; welche dieser Stufen die günstigste ist, richtet sich nach dem, was vom Körper verlangt wird. Mechanische Arbeit verlangt einen Reichthum von Circulationseiweiss, der sich nur bei viel Eiweiss in der Nahrung neben verhältnissmässig wenig stickstofffreien Stoffen entwickelt, denn es muss sich Eiweiss zersetzen und der gesteigerten Fettverbrennung wegen eine grössere Menge von Sauerstoff aufgenommen werden können. Für einen arbeitenden Organismus fällt das Minimum des nöthigen Eiweisses höher aus, richtet sich aber ganz nach der Arbeitsgrösse. Anders stellt sich die Aufgabe, wenn es gilt, die Zusammensetzung des Körpers zu ändern. Unter Fleischansatz ist immer Organeiweiss gemeint, von welchem ungleich mehr sich ansammeln kann, weil hiervon nur 1 Proc. in Circulation geräth, vom Circulationseiweiss dagegen das Achtzigfache. Organeiweiss wird aber nur dann erzeugt, wenn Fett (oder Kohlehydrate) in solcher Menge dem Eiweiss beigemengt ist, dass die Bildung des schlimmsten Feindes der Mästung, des Circulationseiweisses, welches grösstentheils gleich wieder untergeht und durch Herbeiziehung von viel Sauerstoff den stickstofffreien Materien gefährlich wird, möglichst in den Hintergrund tritt. Der Fleischzüchter hat sich deshalb, bezüglich des Verhältnisses der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Stoffen, innerhalb enger Grenzen zu bewegen, die von Fall zu Fall verschieden sein können. Für den Ansatz von Fleisch muss eine bestimmte Menge von Fett gegeben werden; eine Steigerung des Fettes über diese Grenzen hinaus macht momentan wohl den Fett-, nicht aber den Fleischansatz grösser. Der wachsende Fettreichthum am Körper wirkt aber später secundär, die Eiweissablagerung befördernd, da ein fetterer Körper bei gleich grosser Zufuhr von Eiweiss weniger davon umsetzt. Der Mäster muss anfangs das Thier durch reichliche Fütterung eiweisshaltiger und stickstofffreier Substanzen geneigt machen, viel Substanz im Darm aufzunehmen, genügend Verdauungssäfte abzusondern u. s. w., damit es die Nahrung

gehöriger verwerthen und Fleisch und Fett ansetzen kann. Bei der Mast selbst darf nicht zu viel oder zu wenig Eiweiss und nicht zu viel Fett (oder Kohlehydrate), welche Letztere sonst unverdaut den Körper passiren würden, gereicht werden; wenn dagegen einmal im Körper etwas Fett abgelagert ist, so können grössere Eiweissmengen gewagt werden, weil eben der fettreichere Körper aus der gleichen Eiweissmenge mehr Organeiweiss erzeugt. Für die Mast hat man nach jener Mischung zu suchen, bei welcher das Maximum des Ansatzes von Organeiweiss und Fett durch die geringste Menge Nahrungseiweiss und -Fett erreicht wird. Selbstverständlich ist dabei auch zu beachten, aus welchem Futter mit den geringsten Kosten (d. h. ohne Futtervergeudung durch zuviel Unverdautes) die erforderliche Menge stickstoffhaltiger und stickstofffreier Nährstoffe ausgelaugt, verdaut wird; die ungleiche Ausnutzung des Futters durch die verschiedenen Racen, das Verhältniss des Athemraumes und der Blutmenge zum übrigen Körper sind von grösster Wichtigkeit. Soll endlich ein fetter Körper ärmer an Fett gemacht werden, so muss man ihm mehr Sauerstoff zuführen. In erster Linie ist dies durch Zufuhr möglichst grosser Mengen von Eiweiss neben wenig stickstofffreien Stoffen zu erreichen, wodurch die Menge des Circulationseiweisses vermehrt, die des Fettes aber vermindert wird; das entstehende Circulationseiweiss zieht mehr Sauerstoff in den Körper, welcher das aufgespeicherte Fett annagt. Auch durch körperliche Bewegung kann mehr Sauerstoff in das Blut eingeführt werden, aber nur entsprechend dem Vorrathe an Circulationseiweiss, insofern dieser das Maximum des aufnehmbaren Sauerstoffs bestimmt. Deshalb vermag körperliche Anstrengung nur bei gleichzeitiger reichlicher Eiweissnahrung Fettverlust vom Körper zu bewirken (Bantingkur). Durch gesteigerte Eiweissnahrung und vermehrte Bildung von Circulationseiweiss wird aber nicht allein das Fett verzehrt, es geht auch das Organeiweiss als Cirulationseiweiss in den Säftestrom über. Da nun ein durch Fettverlust magergewordener Körper relativ reicher an Eiweiss ist, so wird durch fortgesetzte Zufuhr stickstoffreicher Nahrung immer mehr Circulationseiweiss, und zwar auch auf Kosten des Organeiweisses gebildet, so dass, bei dem raschen Zerfall des Ersteren, immer mehr zur Erhaltung nöthig wird, bis schliesslich der Darm so viel nicht mehr verdauen kann und trotz der grössten Eiweissaufnahme der Hungertod erfolgt. Voit macht diesbezüglich darauf aufmerksam, wie wichtig es sowohl für den Ansatz neuer Körpersubstanz, als auch für die Erhaltung der noch vorhandenen ist, Kranken und Reconvalescenten nicht nur Eiweiss, sondern auch stickstofffreie Stoffe, besonders Kohlehydrate, beizubringen, und dass eine einseitige Zufuhr einer Eiweisslösung, wie z. B. des infusum carnis (Liebig's Fleischbrühe auf kaltem Wege — U.), einem fettarmen Körper mehr schadet als nützt.

Der Verf. schliesst seine Arbeit mit Betrachtungen über die Frage nach den Nahrungsäquivalenten. Dem Organismus werden im grossen Ganzen als Nahrungsstoffe Wasser, eine Anzahl von Mineralstoffen, Eiweiss und stickstofffreie Substanzen, (besonders Fette und Kohlehydrate) zugeführt. Das Wasser und die an der Körperbildung theilnehmenden Mineralstoffe werden als solche eingeführt und können sich

gegenseitig nicht vertreten. Das Eiweiss vermag zur Erhaltung eines wohlgenährten Organismus für die Fette und Kohlehydrate zu dienen, aber nicht die Rolle der stickstofffreien für den Ansatz von Organeiweiss oder Fett am Körper zu übernehmen. Der Leim scheint für die stickstofffreien, ja sogar für das Circulationseiweiss eintreten, aber kein Organeiweiss bilden zu können. Die Fette oder Kohlehydrate können bis zu einer gewissen, von den Anforderungen an den Organismus bestimmten Grenze hin, von wo ab das Eiweiss absolut nöthig ist, die Rolle einer kleinen Menge Eiweiss spielen. Eigentlich können nur einfache Nährmittel äquivalent sein, nicht aber ungleich zusammengesetzte, wie z. B. Fleisch und Brot, denn Letzteres enthält bei gleicher absoluter Menge an Eiweiss noch Stärke. Mit der Erkenntniss der Bedeutung aller Nährstoffe für den Ernährungsprocess und der Ausnutzungsfähigkeit einfacher Nahrungsmittel aus zusammengesetzten, erlangt man die Befähigung, leicht für alle Fälle die passendste Nahrung auswählen zu können.

Einfluss der Kohlehydrate auf den Eiweissverbauch im Thierkörper.

Eine zweite Arbeit Voit's[1]) behandelt den Einfluss der Kohlehydrate auf den Eiweissverbrauch im Thierkörper (Hund). — Wie schon aus der vorhergehenden Abhandlung hervorgeht, kommt den Kohlehydraten im Wesentlichen eine ähnliche Rolle zu wie dem Fette. Die Voit'sche Abhandlung beschränkt sich deshalb vornemlich auf Beibringung von Zahlenbeweisen zu den einzelnen Sätzen. Wir begnügen uns mit der Wiedergabe der Letzteren.

Die Kohlehydrate heben den Eiweissverbrauch im Körper nicht auf, derselbe ist vielmehr auch bei Zufütterung der Ersteren proportional der verzehrten Fleischmenge. Dahingegen machen die Kohlehydrate unter sonst gleichen Umständen den Eiweissverbrauch geringer und bringen dadurch, gleich dem Fett der Nahrung, wichtige Effecte hervor; die Eiweissersparung ist indess nicht gross und die Ansicht, die Kohlehydrate vermöchten als leicht verbrennliche sog. Respirationsmittel das Eiweiss in grossem Massstabe vor der Zerstörung zu schützen, nicht richtig. Das im Säftestrome zerfallende Eiweiss wird nicht ohne Weiteres in Kohlensäure, Wasser und einige stickstoffhaltige Körper verwandelt; die zuerst entstehenden Producte liefern erst allmälig immer sauerstoffreichere einfachere Verbindungen. Unter den ersten Gliedern des Zerfalls findet sich ein grosser Theil des Kohlenstoffs in der Form von Fett, und dieses Zersetzungsproduct des Eiweisses wird als schwerer verbrennlicher Körper durch die Kohlehydrate vor der Oxydation bewahrt. Der Minderverbrauch an Eiweiss unter der Einwirkung der Kohlehydrate kann entweder daher rühren, dass mehr Circulationseiweiss unzersetzt bestehen kann, oder dass ein Theil desselben sich als Organeiweiss fester mit den Organen vereinigt; dieser Erfolg wird vielleicht durch die geringere Sauerstoffaufnahme bei der Gegenwart von Kohlehydraten im Blute hervorgebracht. Für den Fleischansatz spielen die Kohlehydrate die nämliche Rolle wie das Fett, es kommt indessen denselben nur die eine Wirkung des Fettes zu — sie setzen durch die Bildung von Organeiweiss und die geringere Sauerstoffbindung den

1) Zeitschr. f. Biologie. Bd. V. 431.

Eiweissumsatz herab; die zweite Wirkung des Fettes, die Circulation des Eiweisses im Körper zu begünstigen, fehlt ihnen. Letzteres steht wahrscheinlich damit im Zusammenhange, dass die Kohlehydrate alsbald als solche im Blute oder in den Säften verbrennen, während die Fette in bestimmten Organen (wahrscheinlich in der Leber) erst eine weitere Zersetzung erfahren müssen, ehe sie dem Sauerstoff zugänglich sind. Wenn Fett die Eiweisszersetzung zum Theil verstärkt, zum Theil herabsetzt, die Kohlehydrate aber diese Wirkung nicht besitzen, so liegt die Vermuthung nahe, dass die Letzteren für den Eiweissansatz günstiger sind als Fette. In der That geht aus den vom Verf. mitgetheilten Zahlen deutlich genug hervor, dass bei Zufütterung von Fett zu Fleisch die Eiweisszersetzung grösser ist, als nach Verzehr einer gleichen Gewichtsmenge Stärke oder Traubenzucker neben der gleichen Fleischmenge. Gleichzeitig geht hieraus hervor, dass bezüglich des Einflusses auf die Eiweisszersetzung die Annahme, es seien 2,4 Gewichtstheile Kohlehydrate 1 Theil Fett gleichwerthig, nicht stichhaltig ist. Die Thatsache, dass in dieser Beziehung 1 Theil der Ersteren mehr wirkt als 1 Theil Fett, ist namentlich für die Ernährung der Pflanzenfresser von allergrösster Bedeutung; dieselben brauchen bei Verzehr von viel Kohlehydraten weniger Eiweiss in der Nahrung, um den Eiweissstand des Körpers zu erhalten oder zu vermehren, als bei reichlichem Verzehr von Fett. Bei Zufütterung von Kohlehydraten zu einer mittleren Eiweissmenge kann der Körper eben so völlig auf seinem Eiweissbestande erhalten werden, als bei Fütterung mit viel Eiweiss allein; nur ist auch hier, gleichwie beim Fett, der Strom des circulirenden Eiweisses geringer und der Nutzen der Zersetzung einer grösseren Eiweissmenge fällt weg. Auch bei gleichzeitiger Fütterung von Kohlehydraten und Eiweiss giebt es eine Grenze, unter die man, ohne Verlust an Eiweiss vom Körper, nicht herabgehen darf; es steht dieselbe höher, wenn der Körper an Eiweiss, namentlich an Circulationseiweiss reich, tiefer, wenn er hieran arm, aber an Fett reich ist.

M. v. Pettenkofer und C. Voit[1]) machten Mittheilung über **Respirationsversuche am Hunde bei Hunger und ausschliesslicher Fettzufuhr.** — Wir theilen ihre Ergebnisse im Anschluss an vorstehende Untersuchungen mit, denen sie sich naturgemäss anreihen. Wir verweisen auch hier bezüglich der Details auf das Original.

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 1869. S. 369.

I. Hunger.

Es betrugen	a. 10tägige Hungerreihe nach 16tägiger Fütterung mit 1500 Grm. Fleisch.		b. 8tägige Hungerreihe nach längerer Fütterung mit reinem Fleisch, zuletzt 2500 Grm.		
	No. 1. Sechster	No. 2. Zehnter	No. 3. Zweiter	No. 4. Fünfter	No. 5. Achter
	Hungertag				
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Fleischverbrauch	175	154	341	167	138
Fettverbrauch	107	83	86	103	99
Sauerstoffaufnahme [1]	358	302	371	358	335
Wasserabgabe durch die Respiration [1]	400	351	281	324	184
Kohlensäureabgabe	366	289	380	358	334
Abgegebener Stickstoff : abgegebenem Kohlenstoff	1:16—17		1:9	1:17	1:19
Auf 100 aufgenommenen Sauerstoff kommen davon in der abgegebenen Kohlensäure	74	70	74	70	72
Vom abgegebenen Kohlenstoff im Harn	4—5 Proc.		2—5 Proc.		
Vom abgegebenen Kohlenstoff in der Respiration	96—95 »		98—95 »		
Vom abgegebenen Wasser im Harn	21—26 »		30—46 »		
Vom abgegebenen Wasser in der Respiration	79—74 »		70—54 »		
Abgegebene Wärme in Wärme-Einheiten	1154714	918274	1139420	1109701	1045099

Hieraus geht hervor, dass beim hungernden Hunde, gleichwie beim hungernden Menschen, ebensoviel Sauerstoff in den Körper eintritt, als zur Umwandlung der abgegebenen Stoffe in Kohlensäure und Wasser erforderlich ist.

Sauerstoff in Grm.	No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.
Soll [2])	184,8	115,2	55,2	182,4	92,8
Ist [3])	194,8	104,7	25,7	168,9	81,1

Der hungernde Organismus zehrt nur von seinem Fleisch und Fett; irgend etwas anderes, z. B. ein Kohlehydrat, wird nicht verbrannt. Bei der Oxydation von Fleisch verhält sich der aufgenommene Sauerstoff zu dem in der Kohlensäure enthaltenen wie 100:82, bei der von Fett wie 100:72. Die Verhält-

---

[1]) Bei No. 1 u. 2 direct bestimmt, bei 3—5 berechnet.

[2]) Aus dem Wasserstoffreste berechnet, der bleibt, wenn vom Wasserstoffe im Gesammtverbrauche diejenige Menge abgezogen wird, welche sich im abgegebenem Fleische und Fette findet.

[3]) Der in gleicher Weise ermittelte Sauerstoffrest selbst.

nisszahl 70 in No. 2 u. 4 lehrt, dass, gleichwie beim Menschen, die Sauerstoffeinnahme die Ausgabe überstieg und der Ueberschuss aufgespeichert wurde. Die meisten Werthe nehmen beim Hunger allmählig ab, der Fettverbrauch rascher als der des Fleisches (22 Proc. gegen 12 Proc. in a.).

Den niedrigen Fettverbrauch am 2ten Hungertage in b. erklären die Verf. aus dem zu Anfang der Hungerperiode noch vorhandenem grossen Fleischvorrathe, welcher zuerst den eingenommenen Sauerstoff in Beschlag nahm; nach Verbrauch dieses Vorrathes wird das Fett in Angriff genommen, bis endlich der Körper wieder relativ reicher an Fleisch wird und nun auch verhältnissmässig mehr davon in Zersetzung geräth. Auf die Schwankungen in der Wasserabgabe durch Respiration machen die Verf. vorläufig nur, als eine wichtige Thatsache, aufmerksam; eine Erklärung dafür fehlt.

Eine Vergleichung der am hungernden Menschen und Hunde gemachten Beobachtungen ergiebt, dass

1. nach dem Verhältnisse zwischen ausgeschiedenem Stickstoff und Kohlenstoff zu urtheilen, der Hund zu Anfang der Hungerperiode mehr circulirendes Eiweiss einschliesst als der Mensch,
2. das Verhältniss des im Harn und durch die Respiration ausgeschiedenen Kohlenstoffs bei Beiden gleich gross (4 Proc., bez. 96 Proc.) ist, während der Mensch vom Wasser einen grösseren Bruchtheil (55 Proc.) durch den Harn ausscheidet, als der Hund (höchstens 46 Proc.),
3. da die Zersetzungen in den hungernden Körpern beider Organismen sich genau wie die Gewichte derselben verhalten, so müssen die Körper in gleichen Gewichten die gleiche Zusammensetzung haben.

	Körpergewicht	Fleischverbrauch	Fettverbrauch	Sauerstoffaufnahme	Kohlensäureabgabe	Wasser durch Respiration	Wärme-Einheiten
Mensch, 1. Hungertag ...	70,6	333	216	780	738	829	2309224
Hund, 6. » ...	31,0	175	107	358	366	400	1154714
Verhältniss wie 100 :	228	190	202	218	202	207	200

II. Ausschliessliche Fettzufuhr.

Es betrugen	a. nach längerer Fütterung mit 1500 Fleisch erhielt das Thier 100 Grm. Fett.		b. nach sehr reichlichem gemischtem Futter während zweier Tage täglich 350 Grm. Fett.
	No. 1. Achter	No. 2. Zehnter	No. 3. Zweiter
	Tag der reinen Fettfütterung.		
Fleischverbrauch	159 Grm.	131 Grm.	227 Grm.
Fettverbrauch	94 »	101 »	164 »
Sauerstoffaufnahme	262 »	226 »	522 »
Wasserabgabe durch die Respiration	223 »	216 »	378 »
Kohlensäureabgabe	302 »	312 »	519 »

Hierzu ist zunächst zu bemerken, dass in No. 3 weder die Sauerstoffaufnahme noch die Wasserabgabe direct ermittelt wurden. No. 2 währte eines Unfalls wegen nur 8 Stunden, die erhaltenen Zahlen sind aber auf 1 Tag umgerechnet worden.

In No. 1 u. 2. ergaben sich erhebliche Differenzen zwischen den zur Oxydation des Fleisches und Fettes erforderlichen und den wirklich ermittelten Sauerstoffmengen (303 und 315 statt 262 und 226). Die Verf. erklären sich dieselben, auf Grund früherer Beobachtungen, aus einer Zersetzung von Fett im Darmkanale und der Bildung von Gruben- und Wasserstoffgas.

Bei a. betrug der Fleisch- und Fettverbrauch im eigentlichen Körper, wenn die Zersetzung des Letzteren im Darme und die Ausscheidung von Fett und Stickstoff im Kothe berücksichtigt wird, etwas weniger als bei Hunger. Damit im directen Zusammenhange steht die geringere Kohlensäureabgabe und Sauerstoffaufnahme; es wird bei der Gegenwart von Fett im Blute oder in den Säften direct weniger Sauerstoff gebunden oder vielleicht weniger Organeiweiss in circulirendes Eiweiss verwandelt und in Folge davon weniger Sauerstoff in's Blut aufgenommen, eine Eigenschaft des Fettes, welche namentlich beim Ansetzen von Fleisch und Fett zur Wirkung kommt.

Die scheinbaren Widersprüche in b. werden dadurch beseitigt, dass die Verf. bezüglich der Sauerstoffaufnahme sich auch hier zur Annahme einer erheblichen Ausscheidung von Gruben- und Wasserstoffgas für berechtigt halten, und dass das Thier namhafte Mengen von Fett ansetzte. Es lag keuchend in seinem Käfig und pumpte so das mögliche Maximum von Sauerstoff in sich ein, weshalb auch mehr Wasser gasförmig ausgehaucht und mehr Eiweiss zersetzt wurde, als bei Hunger oder reiner Fettfütterung.

Experimentale Beiträge zur Fettresorption.

Experimentale Beiträge zur Fettresorption, von S. Radziejewski[1]) — Verf. hat an Hunden Fütterungsversuche mit Seifen und Erucasäure angestellt und ist dabei zu folgenden Resultaten gelangt:

1. Dem Verseifungsprocesse ist eine wesentliche Rolle für die Fettresorption im Darmkanale zu zuertheilen; gefütterte Seifen werden resorbirt und im Organismus in Fette umgewandelt.

2. Die Thatsache, dass das Nahrungsfett im Organismus abgesetzt wird, complicirt sich dadurch, dass einmal die grösste Menge des Nahrungsfettes nicht im Zellgewebe, sondern im Muskelfleische aufgefunden wird (Fütterung von Erucasäure), und dass andererseits das Fett des Zellgewebes aus den sogenannten physiologischen Fetten, von welchen zweie (Palmitin und Stearin) beim Versuche gar nicht eingeführt wurden, vorzugsweise zusammengesetzt war.

3. Diese Hauptmasse des gesammten Fettes hatte darnach der Organismus sich selbst gebildet; das eingeführte Fett spielt für den Fettansatz nur eine nebensächliche Rolle.

Gegen den ersten Satz wendet sich C. Voit[2]): das Fettwerden der Thiere bei Fütterung mit Eiweiss und Seifen sei noch kein Beweis für die Synthese der Fette aus Fettsäuren im Thierkörper; die Fettsäuren der Seifen würden so gut verbrannt wie die Kohlehydrate, dafür aber das aus dem Eiweiss sich abspaltende Fett gespart und abgelagert. Auch gegen die Ansicht, als würden im Darm namhafte Mengen Fett zerlegt und als Fettsäuren resorbirt, wendet sich Voit; thatsächlich würde der weitaus grösste Theil des Fettes unter Mitwirkung der Galle als Neutralfett resorbirt.

Fettbildung im Thierkörper.

Ueber die Fettbildung im Thierkörper sind von C. Voit und G. Kühn Untersuchungen ausgeführt worden. — Auf der Münchener Versammlung deutscher Agrikulturchemiker sprach C. Voit die Ansicht aus, es sei nicht unmöglich, dass, gleichwie beim Fleischfresser, beim Pflanzenfresser eine Fettbildung nur aus Fett- oder Proteïnsubstanz, ohne Zuthuen der Kohlehydrate, stattfinde. Im Verlaufe der Diskussion schlug J. v. Liebig vor, durch Versuche mit Milchkühen die Frage zu entscheiden.

C. Voit[3]) liess eine Milchkuh 6 Tage und Nächte lang derart überwachen, dass alle Ausscheidungen gesammelt werden konnten. Die Kuh verzehrte in dieser Zeit im dargereichten Mehl und Heu 1449 Grm. Stickstoff, schied aber dafür in Harn, Koth und Milch 1431 Grm. Stickstoff aus, befand sich also im Stickstoffgleichgewichte. — In den verzehrten 79,0 Kgr. Heu und 14,7 Kgr. Mehl waren 2757,7 Grm., im Kothe 1099,3 Grm. Fett enthalten, somit

---

1) Virchow's Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. 1868. Bd. 43 S. 268.

2) Zeitschrift für Biolog. Bd. V. 1869. S. 569. Note.

3) Zuerst in den Sitzungsber. der Münchener Akademie 1867. Bd. 2, dann in extenso und mit obigen Zahlenwerthen in die Zeitschr. für Biolog. 1869. Bd. V. S. 79. mitgetheilt.



1658,4 Grm. davon in die Säftemasse übergegangen. Die 130,8 Liter Harn enthielten 562,4 Grm. Stickstoff. Wird derselbe auf Eiweiss berechnet und von der demselben entsprechenden Kohlenstoffmenge der Kohlenstoff abgezogen, welcher in der obigem Stickstoffe entsprechenden Harnstoffmenge enthalten ist, so bleibt ein Kohlenstoffrest, von welchem noch 16 Proc. abzuziehen sind, erforderlich zur Bindung des bei Abtrennung des Harnstoffs vom Eiweisse frei werdenden Sauerstoffs. Die so resultirende Kohlenstoffmenge repräsentirt 1851 Grm. Fett. In 57,3 Liter Milch waren enthalten 1877,5 Grm. Eiweissstoffe, 2024 Grm. Fett und 3182 Grm. Milchzucker. Das aus der Nahrung resorbirte und aus dem zerstörten Eiweiss herrührende Fett beträgt also 3509 Grm., so dass, nach Abzug des in der Milch secernirten Fettes, noch 1485 Grm. übrig bleiben; diese schliessen 1137 Grm. Kohlenstoff ein, die in der Milch enthaltende Milchzuckermenge dagegen 1275 Grm. Voit schliesst hieraus, dass das aus der Nahrung aufgenommene und aus dem Eiweiss entstandene Fett (51,4 Proc. vom Umsatzeiweiss) nicht nur das Fett, sondern auch nahezu den Milchzucker der Milch zu liefern vermag, so dass man wenigstens für den obigen Fall die Kohlehydrate keinesfalls für das Fett und wahrscheinlich auch nicht für den Milchzucker zu Hülfe zu nehmen brauchte. Die Kohlehydrate haben darnach nicht die Aufgabe, das Material für die Butterbildung abzugeben, sondern dieselbe nur zu ermöglichen, indem sie für das Fett, welches sonst angegriffen worden wäre, verbrennen.

Die von Voit in der Zeitschrift für Biologie mitgetheilte Arbeit enthält gleichzeitig eine kritische Besprechung älterer und neuerer Untersuchungen über die Bildung der Fette aus Kohlehydraten und Eiweissstoffen, bezüglich deren wir auf das Original verweisen müssen, so interessant und wichtig auch dieser ganze Gegenstand für die Thierernährung ist.

Dahingegen können wir nicht ganz Das übergehen, was Verf. über die Milchdrüse und die Entstehung der Milch anführt.

Darnach ist die Milch nicht ein Product der Thätigkeit der Drüsenzellen, sondern die durch fettige Degeneration flüssig gewordene Zellenmasse selbst. Die Milch der verschiedensten Säugethiere zeigt nur geringe und unwesentliche Abweichungen in der Zusammensetzung, weil sie stets auf die nämliche Weise aus den gleichgebauten Drüsenzellen hervorgeht. Die entwickelte Drüse bereitet viel Milch, die unentwickelte trotz gleicher Nahrungszufuhr wenig. Es ist ein wesentliches Erforderniss, für Milchthiere eine Race zu wählen, deren Brustdrüse sehr ausgebildet ist, die Nahrung kommt erst in zweiter Linie in Betracht, insofern sie die zerstörte (ausgemolkene) Drüse wieder aufbauen soll, weshalb bei gleich entwickelter Drüse dasjenige Thier mehr Milch liefern wird, welches in seinem Darme mehr aufnehmen kann. Kein Nahrungsstoff bringt demnach eine so deutliche Wirkung hervor als das Eiweiss, das Hauptmaterial zur Herstellung der Drüsenelemente. Einer Milchkuh wird man verhältnissmässig mehr Eiweiss reichen dürfen, als einem Mastthiere, da bei Ersterer das Eiweiss alsbald in der Milch nach Aussen geführt wird und nicht dazu dient, den Eiweissstand des Körpers und damit die Neigung zur Eiweissumsetzung dauernd zu vermehren.

Weil die Brustdrüse nicht nur aus organisirtem, sondern auch aus Circulationseiweiss (in Bewegung begriffenes Eiweiss des Säftestroms) besteht, so kann der

einmal aufgebauten Drüse bei gleicher Zellenmasse eine ungleiche Menge von Ernährungsflüssigkeit und Eiweiss zum Verbrauche zugeführt werden, weshalb Alles, was sonst von Einfluss auf die Circulation und Zersetzung des Eiweisses ist, auch die Milchsecretion beeinflusst; Verf. rechnet hierher die Wirkung des Wassers auf die Menge der Milch ohne gleichzeitige Aenderung in der Qualität derselben.

Das Caseïn empfängt die Milch nicht aus dem Blute; es ist dasselbe eine Modification des Eiweisses, welche in der Drüse aus dem gewöhnlichen Eiweiss der Zelle beim Zerfalle derselben entsteht.

Die Absonderung des Milchfettes ist in erster Linie vom Eiweissreichthume der Nahrung und nur unter gewissen Umständen vom Gehalte derselben an Fett und Kohlehydraten abhängig; vor Allem muss die als Secret entleerte Drüse neu entstehen, aus Fett und Kohlehydraten aber baut sich kein Organ auf. Ist einmal die Drüse aufgebaut, so geht ein Theil des Milchfettes aus der fettigen Metamorphose des Eiweisses in der Drüse hervor und daraus entstehen die der Butter eigenthümlichen Fette. In gewissen Fällen (beim Pflanzenfresser) wird aber ausserdem auch vom Blute aus Fett in die Drüsenzellen abgelagert, welches entweder von im Körper zersetztem Eiweiss oder vom Nahrungsfette herrührt. Das Letztere influirt auf den Fettgehalt insofern, als es selbst in die Nahrung eintritt, das Kohlehydrat aber dadurch, dass es das Fett vor Verbrennung schützt.

Der Gehalt der secernirten Milch an Milchzucker wird nach Verfasser's Ansicht beim Fleischfresser (Hund) wahrscheinlich gänzlich durch den Eiweissumsatz und aus dem Fette der Drüse gedeckt. Bei der Kuh reichen diese Quellen nicht aus; hier sind auch das Fett und die Kohlehydrate der Nahrung in Anspruch zu nehmen.

Auch aus dem Reichthume der Milchasche an Kalisalzen schliesst Verf., dass die Milch kein Exsudat, sondern aus Zellen hervorgegangen ist.

»Jedes junge Säugethier — so schliesst Verf. diesen Gegenstand — ist somit ein reiner Fleischfresser; es verzehrt ein Organ der Mutter, und es wäre in der That sehr schlimm für dasselbe, wenn die Milch in ihrer Zusammensetzung wesentlich von der Nahrung abhängig wäre, es würde in diesem Falle schwer sein, einen jungen Körper gross zu ziehen.«

Unabhängig von Voit führte auch G. Kühn[1]) 1867 eine grössere Anzahl von Versuchen mit nicht tragenden Milchkühen aus, von denen er vorläufig über zweie Mittheilungen macht, bei welchen der geringste Verzehr von Fett und Eiweisssubstanz stattgefunden hat. Kühn ging nämlich von der Ansicht aus, dass man für Erreichung einer richtigen Antwort auf obige Frage die Thiere im landwirthschaftlichen Sinne eher ärmlich zu ernähren habe, statt ihnen ein reichliches Productionsfutter zu reichen.

Versuch 1. Kuh No. 1. Dauer des Versuchs nach hinlänglicher Vorfütterung 12 Tage. Täglicher Verzehr an Trockensubstanz: 15,36 Pfd. Heu und 2,34 Pfd. Stärke.

Versuch 2. Kuh No. 2. Dauer des Versuchs 17 Tage. Täglicher Verzehr: 15,4 Pfd. Heu und 2,23 Pfd. Stärke.

---

[1]) Die landw. Versuchs-Station. 1868. Bd. 10. Nr. 4. u. 5.

	Stickstoff im Futter	Stickstoff im Harn, Koth und Milch	Differenz
Versuch 1. . .	0,2239 Pfd.	0,2400 Pfd.	+ 0,0111 Pfd.
Versuch 2. . .	0,2295 »	0,2167 »	— 0,0128 »

Die Thiere befanden sich also im Stickstoff-Gleichgewichte.

	Fett im Futter	Fett im Kothe	Fett, verdaut und in den Säftestrom gelangt
Versuch 1. . .	0,554 Pfd.	0,187 Pfd.	0,367 Pfd.
Versuch 2. . .	0,556 »	0,189 »	0,367 »

Im Harne fanden sich:

	Stickstoff =	Eiweisssubstanz [1]) =	Kohlenstoff =	Sauerstoff
Versuch 1.	0,0525 Pfd.	0,3281 Pfd.	0,1739 Pfd.	0,0787 Pfd.
Versuch 2.	0,0455 »	0,2840 »	0,1505 »	0,0682 »

Von dem Stickstoffe des Harns kommen in Versuch 1. 36,1 Proc., in Versuch 2. 30,2 Proc. auf Hippursäure, welche als Glykokoll in Rechnung gestellt wurden.

Eiweissumsatz.

	Versuch 1.	Versuch 2.
Kohlenstoff der Eiweisssubstanz	0,1739 Pfd.	0,1505 Pfd.
Kohlenstoff des Harnstoffs und Glykokolls .	0,0468 »	0,0371 »
Differenz . .	0,1271 Pfd.	0,1134 Pfd.
Hiervon ab der Kohlenstoff, welcher den nach Abspaltung des Harnstoffs und Glykokolls von der Eiweisssubstanz frei werdenden Sauerstoff zu binden hat	0,0061 »	0,0071 »
Zur Fettbildung disponibler Kohlenstoff . .	0,1210 Pfd.	0,1063 Pfd.

Fettbildung.

	Versuch 1.	Versuch 2.
Aus dem disponiblen Kohlenstoff[2]) des Eiweissumsatzes	0,158 Pfd.	0,139 Pfd.
aus dem Futter verdaut	0,367 »	0,367 »
Zusammen .	0,525 Pfd.	0,506 Pfd.
In der Milch täglich abgeschiedenes Fett . .	0,555 »	0,584 »

Hiernach reichte der verdaute Theil des Nahrungsfettes und das Eiweiss des Umsatzes nahezu hin zur Deckung des in der Milch abgesonderten Fettes, während für den Milchzucker[3]) von dorther kein Kohlenstoff

[1]) Mit 53,0 Proc. Kohlenstoff, 7,0 Proc. Wasserstoff, 16,0 Proc. Stickstoff und 24,0 Proc. Sauerstoff und Schwefel.

[2]) Vergl. E. Schulze und Reinecke, landw. Versuchs-Stationen IX, 47. — Jahresbericht 1867. S. 266.

[3]) Von dem Caseïn der Milch kann abstrahirt werden, da es gleichfalls durch den Eiweissgehalt des verdauten Nahrungsantheils gedeckt ist.

disponibel wird, für seine Abstammung (0,607 Pfd. pro Tag im ersten und 0,687 Pfd. im zweiten Versuche) also, wenigstens unter gewissen Ernährungsverhältnissen, nach anderen Quellen gesucht werden muss. Es wäre an und für sich denkbar, dass das Milchfett ausser aus dem verdauten Fette, auch aus dem Körper der Versuchsthiere herstamme und dass der disponible Kohlenstoff des Eiweissumsatzes zur Zuckerbildung gedient hätte, — derselbe reicht indessen auch dann nur zur Bildung von 0,303 bez. 0,266 Pfd. Zucker aus. Ein Zuschuss des Körpers an Eiweiss ist ausgeschlossen, weil sein Stickstoff in Harne hätte gefunden werden müssen.

Aufgabe weiterer Versuche würde es sein, bei noch mehr sinkendem Gehalte des Futters an Eiweisssubstanz und Fett die Ausscheidung von Milchfett zu controliren, um zu entscheiden, ob ein Punkt kommt, wo der disponible Kohlenstoff des Eiweissumsatzes und das verdaute Fett nicht mehr hinreichen, das Fett der abgesonderten Milch zu decken, oder ob alsdann die Butterfettproduction entsprechend sinkt.

Die circa 10 Proc. betragende Mehrabsonderung von Milchfett in obigen Versuchen ist Kühn geneigt, auf Rechnung der Fehler bei der Milchanalyse, überhaupt auf Rechnung der bei Versuchen mit grossen Thieren ziemlich weiten Fehlergrenzen zu setzen. — Der Harn wurde täglich, die Tagesmilch in Versuch 1. an fünf, in Versuch 2. an sieben Tagen untersucht. Vom Kothe wurden täglich Proben von 100 Grm. entnommen, am Schlusse des Versuchs vereinigt und gemeinschaftlich untersucht. In den seltenen Fällen, wo innerhalb des Harnfängers eine Vermischung von Koth und Harn eintrat, wurde die Mischung gesondert untersucht und auf Grund ihres Wassergehaltes auf Koth und Harn umgerechnet.

Wir verweisen bezüglich der Untersuchungen Voit's und Kühn's noch auf Szubotin's[1]) Beobachtungen über den Einfluss der Nahrung auf den Fettgehalt der Milch beim Fleischfresser.

Untersuchung der Gänsegalle.

R. Otto[2]) hat eine neue Untersuchung der Gänsegalle ausgeführt. — Die Grösse der Galle ist von dem Grade der Mästung abhängig und steht mit der Grösse der Leber in geradem Verhältniss. Otto beobachtete Gallen die nur 1,5 und solche, welche nahezu 10 Grm. Galle enthielten; der mittlere Gehalt betrug 3,5 Grm. In naher Uebereinstimmung mit Marsson fand er in 100 Gewichtstheilen:

Wasser	77,6
Schleim	3,1
Fett, Cholesterin (wenig) und Farbstoffe	0,3
Gallensaure und anorganische Salze	19,0
	100,0
Asche	2,6

Die Asche enthielt die Sulfate der Alkalien, etwas Chlornatrium, phosphorsaure Kalkerde und Spuren von Magnesiaphosphat. Karbonate und Sulfate finden sich in der Galle nicht; dagegen scheinen Spuren von Ammonsalzen vorhanden zu sein.

---

[1]) Jahresber. 1867. S. 296.

[2]) Annalen der Chemie und Pharmacie. 1869. Bd. 149. Heft 2. S. 185.

Das Fett enthielt die Glyceride höherer Fettsäuren, der Oelsäure und in sehr geringer Menge auch die flüchtiger Fettsäuren.

Die gallensauren Salze bestanden in der Hauptsache aus chenotaurocholsauren Alkalien; das Verhältniss des Kalium zum Natrium in denselben betrug 3,3 : 2,3. Otto giebt der in dem bei 140° C. getrockneten Natronsalze enthaltenen Säure die Formel $C_{58}H_{49}NS_2O_{12}$. Ausser der Chenotaurocholsäure fand Verf. noch eine andre, gleichfalls stickstoff- und schwefelhaltige Säure, wahrscheinlich die bereits von Heintz und Wislicenus nachgewiesene Parachenotaurocholsäure.

Fluor im Gehirn.

J. N. Horsford[1]) hat im menschlichen Gehirn Fluor nachgewiesen; seine Menge wurde nicht bestimmt.

Beziehung der Hippursäure zur Harnsäure.

Nach neueren Untersuchungen A. Strecker's[2]) gewinnt die auf einer analogen Zersetzung eiweisshaltiger Gewebestoffe beruhende Bildung der Harn- und Hippursäure durch die analoge Constitution und Zersetzungsweise Beider sehr an Wahrscheinlichkeit. Während sich die Erstere in Glykokoll und Cyanursäure spaltet, liefert Letztere Glykokoll und Benzoësäure.

Hautconcremente eines Ochsen.

R. L. Maly[3]) untersuchte Concremente, welche sich im Bindegewebe unter der Haut eines Ochsen gebildet hatten. Sie besassen die Grösse eines Hirsekorns bis zu der einer Erbse und bestanden wesentlich aus kohlensaurer Kalkerde mit Spuren von Magnesia, Phosphorsäure und organischer Substanz.

Die Phosphorsäure im Futter und die Knochenkrankheiten

Mit Rücksicht auf dessen Beziehung zur Knochenkrankheit des Rindes, hat H. Grouven Bestimmungen des Phosphorsäuregehaltes im Rauhfutter ausführen lassen [4]). — Im Winter 1865, noch mehr im Frühjahr 1866, herrschte in verschiedenen Ortschaften der unteren Saale unter dem Rindvieh eine Krankheit, die sich durch Steifigkeit der Extremitäten, Harthäutigkeit und schwerfälliges Aufstehen äusserte. Sie wurde, weil darunter Fälle von wirklichen Knochenbrüchen vorkamen, als »Knochenbrüchigkeit« bezeichnet; ihr Anfang soll durch »Lecksucht« charakterisirt gewesen sein. Trotz der Anwendung von gedämpftem Knochenmehle, Schwefel, Jodeisen, Wermuth und Einreibungen von Oleum phosphoratum, ging die Genesung sehr langsam von Statten; erst Ende Sommer 1866, als das vorjährige Futter verzehrt war, zeigte sich eine entschiedene Wendung zur Heilung.

1) Annalen der Chemie und Pharmacie. 1869. Bd. 149. Heft 2. S. 202.

2) Compt. rend. 1868. No. 11. Mars 16. — Landw. Centralbl. für Deutschland. 1868. I. S. 392.

3) Sitzungsbericht der Wiener Akad. Bd. 58. S. 410. — Chem. Centralbl. 1869. No. 27. S. 432.

4) Agronomische Zeitung 1868. No. 1 u. 2.

Die Bestimmungen der Phosphorsäure wurden von den Herren Lohse, Ritter und Zetterlund ausgeführt; die Trennung geschah durch molybdaensaures Ammon, die Bestimmung als phosphorsaure Magnesia. Grouven überzeugte sich bei sämmtlichen Aschelösungen von der totalen Ausfällung der Phosphorsäure.

Grouven stellt die Resultate mit älteren, von ihm selbst, Boussingault, Bretschneider, J. Lehmann, F. Schulze und E. Wolff gefundenen Gehalten zusammen. Die untersuchten Futterstoffe stammten von den Gütern Friedeburg a. d. S., Gimritz, Polleben und Zabitz.

in Proc. der wasserfreien Substanz	Minim.	Maxim.	Mittel aller Analysen	Friedeburg	Gimritz	Polleben	Zabitz
Gerste-Stroh	0,160	0,270	**0,201**	—	0,083	0,132	0,217
Roggen- »	0,150	0,420	**0,226**	0,126	—	—	—
Hafer- »	0,180	0,328	**0,230**	0,143	0,099	0,089	0,192
Weizen- »	0,186	0,267	**0,231**	—	—	0,131	0,262
Erbsen- »	0,350	0,600	**0,464**	—	0,237	—	—
Esparsetteheu	0,281	0,560	**0,464**	—	0,308	—	—
Luzerneheu .	0,281	0,607	**0,476**	—	—	—	0,448

Während die Rauhfutterstoffe der Feldflur Zabitz einen wenigstens derart normalen Gehalt an Phosphorsäure zeigen, dass schwerlich Jemand geneigt sein dürfte, auf die vorhandenen Differenzen bei Erklärung der in Rede stehenden Knochenkrankheit zurückzugreifen, beträgt andererseits bei den Futterstoffen der übrigen Feldfluren die Phosphorsäure nur etwa halb so viel, als sich anderwärts und unter normalen Verhältnissen zu finden pflegt.

Grouven überlässt die Verwerthung der von ihm constatirten Thatsache den Veterinärkundigen; er glaubt, dass bei der Physiologie der oben erwähnten Knochenkrankheit noch andere, vielleicht wichtigere Factoren mit im Spiele sind.

C. Karmrodt (vergl. S. 489.) knüpft an seine Heuanalysen folgende Bemerkungen. Die eine Heusorte ist etwas reicher an Proteïnstoffen, aber beträchtlich ärmer an Mineralstoffen. So werden z. B. mit der ärmeren Sorte aus der Gegend, in welcher die Knochenbrüchigkeit herrschte, im Centner nur 22½ Pfd., mit der anderen dagegen 28½ Pfd. Phosphorsäure in den Thierkörper eingeführt. Ob dieses Minus die Knochenbrüchigkeit veranlasst habe, wagt Karmrodt, mit Rücksicht auf die Schwankungen, welche das Heu nach seiner Zusammensetzung aus den einzelnen Grasarten und nach deren bei verschiedenen Temperaturgraden und Feuchtigkeitsverhältnissen verschiedenartigem Wachsthume zeigt, nicht zu entscheiden; die Zusammensetzung des Futters könne verschieden sein und verschieden beurtheilt werden. Es sei indess möglich, dass die geringe Qualität des Futters überhaupt wesentlichen Antheil an der Entstehung der Krankheit habe, jedenfalls aber natürlicher, die Wiesen zu verbessern und für bessere Pflege des Rindviehes Sorge zu tragen, als den Gesundheitszustand desselben mit Arzneimitteln, wohin auch der phosphorsaure Kalk zu rechnen, aufbessern zu wollen.

[1]) Zeitschrift d. landw. Vereins f. Rheinpreussen. 1867. No. 10 u. 11.

Bemerkungen hierzu von Meyer und Wesche.

Zu den Analysen Karmrodt's veröffentlicht Landes-Thierarzt Mayer[1]) einige Bemerkungen, welche zunächst die Herkunft der beiden Heusorten betreffen, sich darnach über die analytischen Resultate selbst verbreiten und endlich die Ursachen der Krankheit erörtern. Wir verweisen hierüber auf das Original, welches auch noch einen Zusatz von Wesche, dem Director der Lokalabtheilung Birkenfeld, enthält.

Mit den Ansichten Meyer's stehen auch die von H. Bauer[2]) über die Ursachen der Knochenkrankheiten so ziemlich im Einklange. Letzterem leisteten in solchen Fällen, wo die Verdauung noch in gutem Zustande und eigentliche Abzehrung noch nicht vorhanden war, die Verabreichung eines guten Futters und täglich 4—6 Esslöffel voll Futterknochenmehl — unter das Futter gemischt oder für sich gegeben — die besten Dienste.

Karmrodt's Entgegnung

In einem späteren längeren Aufsatze weist Karmrodt[3]) mehre der von Meyer gemachten Einwendungen zurück und verbreitet sich alsdann über Untersuchungen Schüler's,[4]) Anacker's[5]) und R. Hoffman's[6]) über die Knochenkrankheiten.

Stohmann über Knochenbrüchigkeit erzeugendes Heu.

Ueber Knochenbrüchigkeit erzeugendes Heu liegen auch von F. Stohmann[7]) Mittheilungen vor. — Darnach unterscheidet sich Heu von Wiedenbrück in Westfalen, einem Orte, wo jene Krankheit stationär ist, von gutem Heu weniger in seinem Gehalte an Nährstoffen überhaupt, als vielmehr durch geringere Löslichkeit derselben, durch geringen Gehalt

	Wiedenbrück	Saale- und Normalheu
Proteïnstoffe	10,06 Proc.	11,50— 9,57 Proc.
Fett	4,85 »	3,72— 2,33 »
Stickstofffreie Nährstoffe	48,25 »	50,74—44,86 »
Rohfaser	31,44 »	26,43—35,01 »
Mineralstoffe	5,40 »	8,49— 7,23 »
		Saaleheu
In Wasser Lösliches	22,61 Proc.	29,96 Proc.
Eiweiss	4,37 »	2,50 »
Mineralstoffe	1,81 »	6,46 »
In Alkohol Lösliches	2,98 »	4,10 »
		Normalheu
Kalkerde	0,7—0,8 Proc.	0,90 Proc.
Talkerde	0,24 »	0,39 »
Phosphorsäure	0,23—0,26 »	0,48 »

1) Zeitschrift des landw. Vereins f. Rheinpreussen. 1868. No. 5 u. 6.
2) Wochenschrift f. Thierheilkunde und Viehzucht. 1868. No. 42.
3) Zeitschrift d. landw. Vereins f. Rheinpreussen. 1869. No. 5 u. 6.
4) Ebendaselbst. 1866. S. 259.
5) Jahrbuch d. Landwirthschaft. 1868.
6) Dieser Jahresbericht. 1867. S. 272.
7) Zeitschrift d. landw. Central-Vereins d. Prov. Sachsen. 1869. S. 9.

an Phosphorsäure und alkalischen Erden, den hier in Betracht kommenden Knochen bildenden Mineralstoffen, und kann durch Düngung mit Superphosphat der Gehalt des Heu's hieran beträchtlich vermehrt werden.

	gedüngt	ungedüngt
Kalkerde	1,16 Proc.	0,7—0,8 Proc.
Phosphorsäure	0,51 »	0,23—0,26 »

Auf Grund mikroskopischer Untersuchungen hat F. Roloff[1]) die Ansicht aufgestellt, dass die primäre Ursache der als Knochenbrüchigkeit bekannten Krankheit eine Erkrankung des Knochengewebes und nicht auf mangelhafte Ernährung überhaupt zurückzuführen sei. Zur Prüfung dieser Ansicht sind in Halle Mutterschafe und Ziegen mit dem Wiedenbrücker Heu gefüttert worden, die Resultate aber noch nicht an die Oeffentlichkeit gelangt.

Rupprecht's und Roloff's Ansichten über die Knochenbrüchigkeit.

Von Müller[2]) sind aus Veterinärberichten die verschiedenen Ansichten über Knochenbrüchigkeit zusammengestellt worden, unter denen besonders die des Kreisphysikus Dr. Rupprecht hervorgehoben werden, weil sie in mehren Punkten mit denen Roloff's übereinstimmen, in anderen aber abweichen. Der Letztere bekämpft in einer Nachschrift einzelne Sätze Rupprechts und plaidirt nochmals für seine eigenen Anschauungen über den wichtigen Gegenstand. Wir begnügen uns mit einem Hinweis auf den zu umfänglichen Artikel, der einen Auszug nicht zuliess.

Phosphorsaurer Kalk als Futtermittel.

Hierher gehört ferner ein kleiner Fütterungsversuch mit phosphorsaurem Kalke, den Gutsbes. Mai[3]) an Ferkeln anstellte. Nach 5 Monaten wurden die Schweine, welche täglich per Kopf 1 Esslöffel davon erhalten hatten, um 3 Thaler das Stück höher verkauft, als die ohne Zugabe von ausgefälltem phosphorsaurem Kalke gefütterten Thiere.

Dr. Cohn in Martiniquefelde bei Berlin fabricirt gefällten phosphorsauren Kalk und verkauft das Pfund zu 3 Sgr.

Ueber das Lecithin.

Die chemische Constitution des Lecithins[4]), sein Vorkommen im Gehirne und seine Beziehungen zum Protagon. — Das von C. Diaconow aus dem Vitellin des Hühnereies dargestellte Lecithin ist nach demselben[5]) die Verbindung eines sauren Aethers des Glycerides Distearin, mit saurem phosphorsaurem Trimethyloxäthylammonium zu einem Anhydridmoleküle. Diaconow giebt ihm die Formel:

---

1) Dieser Jahresbericht. 1866. S. 347.

2) Magazin f. d. gesammte Thierheilkunde. Bd. 33. S. 365. u. Bd. 34. S. 425.

3) Landw. Centralblatt f. Deutschland. 1869. Bd. II. S. 331. — Vergl. hierzu noch diesen Jahresbericht. 1866. S. 345 u. 346. 1867. S. 273.

4) Jahresbericht. 1867. S. 270 u. 274.

5) Centralblatt f. d. medizinischen Wissenschaften. 1868. S. 2.

$$C_{44}H_{90}NPO_9 = \left.\begin{array}{r}(C_{18}H_{35}O)_2\\ C_3H_5\\ PO\\ C_5H_{14}NO\\ H\end{array}\right\} \begin{array}{l}O_2\\ \\ O\\ \\ O_2\end{array}$$

Beim Erhitzen mit Barytwasser scheidet sich stearinsaurer Baryt ab, während die überstehende Flüssigkeit glycerinphosphorsauren Baryt und Trimethyloxäthylammoniumoxydhydrat (Neurin) gelöst enthält. Nach Strecker[1]) dürfte es mehrere Lecithine geben, da er unter dessen Spaltungsprodukten immer auch Oelsäure und Palmitinsäure fand; Platinchlorid soll aus Lecithinlösungen Lecithinplatinchlorid ausfällen. Nach Hoppe-Seyler[2]) ist diese Reaction keine glatte, der Niederschlag kein einfacher Platinsalmiak des Lecithins, womit der Strecker'sche Beweis gegen die von Diaconow behauptete Salznatur des Lecithins fallen würde.

Das elektrische Organ von Torpedo (Zitterrochen) ist nach Hoppe-Seyler (a. a. O.) reich an Lecithin.

Bekanntlich hat Diaconow das Lecithin auch im Gehirne vorgefunden und dargethan, dass das Liebreich'sche Protagon seinen Phosphorsäuregehalt einzig und allein einer Beimengung von Lecithin verdankt[3]). Er behauptet nun zwar nicht[4]), dass dasselbe im Gehirne und Eidotter in freiem Zustande vorkomme, kann aber auch keine Thatsachen finden, die eine chemische Verbindung des Lecithins mit dem Glycoside des Gehirns (W. Müller's Cerebrin) beweisen.

Milchanalysen.

Von Tolmatscheff[5]) liegen Milchanalysen vor. — Beziehendlich der angewandten Methoden muss auf das Original verwiesen werden. Die Hundemilch kam 5 Wochen nach dem Werfen, bei beginnender Entwöhnung, zur Untersuchung. Die Frauenmilch wurde 5 gesunden Wöchnerinnen, 4, 6, 15, 36 und 30 Tage nach der Geburt, entnommen. Die beiden ersten hatten schon einmal geboren; die drei ersten waren 22 und 23 Jahre, die vierte 34 Jahre alt; die erste war mittelgross und mittelstark, die übrigen gross und kräftig, die dritte brünett, die übrigen blond.

In 1000 Theilen wurden gefunden:

---

1) Sitzungsbericht d. Bayerischen Akademie. 1868. Bd. II. S. 269.

2) Tübinger med.-chem. Untersuchungen. 1868. Heft 3. S. 405 ff. — Centralblatt d. mediz. Wissenschaft. 1868. S. 794.

3) Jahresbericht. 1866. S. 344. — 1867. S. 270.

4) Centralblatt f. d. mediz. Wissenschaft. 1868. S. 97.

5) Tübinger med.-chem. Untersuchungen. 1867. Heft 2. S. 272. — aus Chem. Centralblatt. 1868. S. 143.

	Caseïn	Albumin	Fett	Zucker
Hündin	55,20	29,92	107,70	30,52
	39,42	29,67	128,44	33,76
Frau	41,88		24,71	48,3
	20,50		31,77	57,6
	20,77		29,39	59,0
	11,04		17,13	62,6
	12,79	3,37	16,21	35,6

An Cholesterin fand T. in Frauenmilch 0,0385 und 0,0252 Proc., an Protagon 0,146 und 0,068 Proc.

Die Ursachen des Milzbrandes, die Verwerthung der Milzbrandcadaver und die Desinfection.

An dem landwirthschaftlichen Institute zu Halle sind Untersuchungen über die Ursachen des Milzbrandes im Gange. Vorläufig theilt F. Roloff[1]) eine Arbeit mit, in der er die verschiedenen älteren und neueren Ansichten hierüber, sowie die verschiedenartigsten Verhältnisse bespricht, welche dem Ausbruch, der Verbreitung und dem Erlöschen dieser Seuche günstig oder ungünstig sind.

Als Vorbeugungsmassregel gegen den Milzbrand empfiehlt Sombart in Ermsleben[2]), die Cadaver unzerhauen, mit Haut und Haaren durch verdünnte Schwefelsäure zu zerkochen und den dickflüssigen Brei auf den Composthaufen zu führen; auf ein Stück Grossvieh wird 1/2 Ctr. englische Schwefelsäure empfohlen.

M. Siewert[3]) hält die Anwendung von Schwefelsäure für überflüssig. Die Kochvorrichtungen sollen so gross sein, dass der ganze, aber enthäutete Cadaver darin Platz hat; derselbe soll in das siedende Wasser gebracht und darin 24 Stunden lang gekocht werden. Das obenaufschwimmende Fett könnte als Schmiermittel (und zur Seifenbereitung) Verwendung finden, die Knochen aber in der Leimsiederei oder zur Bereitung von Knochenkohle; das durch das Kochen unschädlich gemachte Fleisch wäre nach dem Zerkleinern mit Kalk auf Fleischdünger zu verarbeiten, die Haut aber sofort nach dem Abziehen zu desinficiren.

Analyse eines schädlichen Brunnenwassers.

F. Reichardt[4]) hat ein Brunnenwasser analysirt, welches milzbrandähnliche Erscheinungen bei Kühen hervorrief.

Es enthielt in 100000 Theilen:

---

1) Zeitschrift des landw. Centralvereins d. Provinz Sachsen. 1869. S. 71.
2) Ebendaselbst. S. 325.
3) Ebendaselbst. S. 350.
4) Annalen d. Landwirthschaft f. Preussen. Wochenblatt 1869. No. 39.

	Giftiger Brunnen	Nachbar-Brunnen	Wasser der Roda
Kali	17,53	—	—
Natron	5,63	—	—
Kalkerde	11,70	13,88	6,30
Talkerde	4,74	5,05	6,55
Ammoniak	0,67	—	—
Schwefelsäure	9,58	4,96	0,81
Chlor	12,37	8,23	0,54
Salpetersäure	30,02	—	—
Gelöste } organische	2,42	0,29	0,46
Ungelöste } Substanz	4,50	—	—

Die Striche bedeuten: »nicht bestimmt.« Aus derselben Formation des bunten dolomitischen Sandsteins entsprungenes Quellwasser aus der Nähe von Gera enthielt in 100000 nur 44,5 Theile feste Stoffe mit nur 0,05 organischer Materie und war frei von Ammoniak und Salpetersäure. Die Fassung des Brunnens mit dem schädlichen Wasser war mangelhaft; um denselben herum waren mannigfache Abfälle des früheren Gerbereigewerbes aufgehäuft. Jedenfalls hatte eine bedeutende Infiltration stattgefunden und findet Verf. die Schädlichkeit des Wassers in der grossen Menge organischer Stoffe und salpetersaurer Salze begründet.

Analyse des Pansengases einer Kuh.

M. I. Reiset[1]) untersuchte die im Pansen einer Kuh, welche auf Klee geweidet hatte und nach wenigen Stunden zu Grunde ging, enthaltenen Gase. 100 Theile enthielten Kohlensäure: 74,33 — Kohlenwasserstoff: 23,46 — Stickstoff: 2,21. Der Druck der Gase im Pansen betrug bei 753,6 Mm. Barometerstand 63 Mm. — In dem Gase eines aufgeblähten Hammels wurden 76 Proc. Kohlensäure gefunden.

Auf Grund seiner Analyse empfiehlt Reiset gebrannte Magnesia oder Zuckerkalk als Heilmittel bei Blähsucht.

Die Respirationsproducte der Hausthiere.

Reiset[2]) hat weitere Untersuchungen über die Respirationsproducte der Hausthiere (Kälber) ausgeführt. — Seine Abhandlung enthält Nichts, was schliessen liesse, dass er die ihm von Pettenkofer[3]) gemachten Einwendungen beachtet und sich zu Nutzen gemacht habe. Bis dies geschehen oder den Pettenkofer'schen Einwänden begegnet ist, wird man auch den obigen Untersuchungen einen nur »qualitativen Werth« beilegen können.

Wir wollen nicht verschweigen, dass Reiset auch bei seinen neuesten Untersuchungen Stickgas unter den Respirationsproducten gefunden hat, und zwar 5,35—15,29 Grm. für 24 Stunden.

---

1) Compt. rend. 1868. Bd. 67. S. 177.
2) Ibidem. S. 172.
3) Zeitschr. für Biologie. 1865. Bd. 1. S. 38.

In einer Anmerkung zu Reiset's Abhandlung führt M. Milne-Edwards an, es seien das von Ersterem gefundene Sumpfgas und Wasserstoffgas wohl nur Producte einer im Magen der Wiederkäuer sich vollziehenden Gährung, nicht aber Producte der Respiration.

Einfluss des Salzes auf den Wohlgeschmack des Fleisches. — Der Berliner Correspondent der Nordd. landw. Zeit. bringt in No. 21 v. J. 1868 ein Citat aus Gebr. Livingstone's »Neue Missionsreisen in Südafrika«, wonach das Fleisch des Wasserbockes in der Nähe des Meeres stets weit saftiger und wohlschmeckender ist, als das Fleisch derselben Antilopenart tiefer im Innern; Das Fleisch der Schafe von der Insel Halki verdanke seinen köstlichen Geschmack dem Salzreichthume der Pflanzen und die Baumwollenstaude gedeihe auf salzigem Boden nicht allein vortrefflich, sondern liefere auch einen hohen Ertrag und eine durch Feinheit und Langfaserichkeit ausgezeichnete Baumwolle. Verf. knüpft hieran die Bemerkungen, dass vielleicht auch bei unseren einheimischen Gespinnstpflanzen, dem Flachse und Hanfe, die Salzdüngung indicirt sei, angesichts der ausgezeichneten Wirkung des Kochsalzes auf den Organismus des Thieres aber die Erzielung von Futterpflanzen mit hohem Salzgehalte nutzbringend sich erweisen dürfte.

Einfluss des Salzes auf den Wohlgeschmack des Fleisches.

Was den letzten Punkt anlangt, so ist, unbeschadet der oft mit und ohne Erfolg versuchten Salzdüngung, einem etwaigen Salzmangel im Futter durch directe Fütterung von Viehsalz wohl am Ersten zu begegnen. Die Bedeutung des Kochsalzes für den thierischen Organismus ist längst in vollem Maasse gewürdigt. Wir machen bei dieser Gelegenheit auf zwei Abhandlungen:

Ueber Salzfütterung, von Rueff[1]) und die Salzverabreichung an die Schafe, von May[2]),

aufmerksam. Beide Artikel sind in hohem Grade lesenswerth; der letztere enthält auch ältere Salz-Fütterungsversuche. Wir müssen uns damit begnügen, dieselben citirt zu haben.

Die Doppelschur langwolliger Schafe, von Zöppritz u. A. — Es hat dieser an sich nicht neue Gegenstand durch im Jahre 1865 von Zöppritz begonnene und von Anderen mit gleich günstigem Erfolge wiederholte Versuche ein erhöhtes Interesse gewonnen, weshalb wir das Wichtigste auch der älteren Versuche hier mittheilen.

Die Doppelschur der Schafe.

Zöppritz[3]) schor am 3. November 1865, genau 1/2 Jahr nach der Maischur, 7 Stück 8 Monate alte reine Southdown-Mutterlämmer und eine ältere tragende Mutter möglichst genau zur Hälfte der Länge nach. Das Futter der Thiere bestand aus Heu, Rüben, Bohnen- und Haferstroh mit einer kleinen Zugabe von Rapskuchen und Malzkeimen; sie zeigten dabei eine kräftige und

1) Wochenbl. für Land- und Forstw. in Württemberg. 1868. Beilage No. 1.

2) Zeitschr. des landw. Vereins in Baiern. 1868. Febr. S. 59.

3) Zeitschr. des landw. Central-Vereins der Provinz Sachsen. 1866. S. 141. und 1868 S. 106.

rasche Entwicklung, ohne mehr als gut genährt zu sein. Die Haltung der Thiere war während des ganzen Winters die ihrer Altersgenossen, von denen sie nicht getrennt wurden, selbst nicht, als in der zweiten Hälfte des Januar die Jährlinge in einen allseitig freistehenden, hohen, offenen Schuppen gebracht wurden; sie blieben bei jedem Wetter, das zeitweilig auf sie einstürmte, gleich munter wie die Ungeschorenen. Dagegen zeigte der Griff schon damals einen entschieden leibigeren Zustand der geschorenen Seite, welcher nach der am 5. Mai 1866 erfolgten vollständigen Schur ganz auffallend hervortrat, so dass die Thiere selbst dem ungeübten Auge vollständig einseitig erschienen; auch bei der Zwillinge säugenden Mutter war ein deutlicher Unterschied bemerkbar. Zöppritz schätzte den Unterschied der beiden Körperhälften auf 6—8 Gewichtsprocente.

Gewicht der ungewaschenen Wolle
(sämmtlich auf das halbe Vliess berechnet).

Nummer des Schafes	Sommervliess Loth *)	Wintervliess Loth	Summe Beider Loth	Jähriges Vliess Loth	Sommervliess wog mehr als Wintervliess Loth	Mehrgewicht der Zweischur über die Einschur Loth
1861.						
68	46,0	17,0	63,0	56,0	29,0	7,0**)
1865.						
24	52,5	47,5	100,0	83,0	5,0	17,0
122	59,75	39,75	99,5	82,0	20,0	17,5
41	65,25	43,0	108,25	103,0	22,25	5,25
71	69,50	52,0	121,5	112,0	17,5	9,5
13	69,50	41,75	111,25	103,0	27,75	8,25
22	54,0	23,5	77,5	76,5	30,5	1,0***)
132	69,50	40,0	109,5	95,5	29,5	14,0
Durchschnitt	60,75	38,06	98,81	88,875	22,68	9,94

*) 32 Loth = 1 Pfd.

**) Sehr kurzwolliges Thier; hatte sich nach dem Lammen die geschorene Seite stark abgerieben, daher nicht massgebend.

***) War zufällig tragend geworden und säugte ein Lamm.

Zöppritz knüpft an vorstehende Zahlen die Bemerkung, dass man zur Erzielung gleicher Wolllängen gut thun werde, die Sommerwolle nur 5 Monate alt werden zu lassen, umsomehr, als dann die Herbstschur noch in günstiger Jahreszeit, etwa Ende September vorgenommen werden könnte, so dass die Schafe bei später Weide im November und December schon wieder hinlänglich gegen Frost und Nässe geschützt wären.

Der Wasserverlust bei vorzüglicher, gewissenhaft ausgeführter Fabrikwäsche ergab 52,8 Proc. für Sommerwolle, 52,2 Proc. für Winter- und 52,9 Proc.

für einjährige Wolle. Dagegen zeigten die einzelnen Thiere unter sich bedeutende Unterschiede; die Extreme waren 44 und 56 Proc.

Bei im Jahre 1867 unternommenen Versuchen mit Mutterlämmern stellte sich die Zunahme an Lebendgewicht durch Zweischur um 3 1/3 Pfd. pro Monat höher als bei Einschur.

Nach Waldorff's Mittheilungen[1]) werden in den mageren Theilen Tyrol's die Schafe allgemein zweimal geschoren — im Frühjahre, ehe sie in die Alpen gehen und im Herbste, wenn sie von dort zurückkehren. Die Doppelschur soll circa 3 Pfund Wolle per Stück, die Einschur nur circa 2 1/2 Pfd. liefern, auch die Mehrzunahme an Fleisch und Fett bei ersterer beträchtlich sei.

Einfluss der frühzeitigen Schur auf das Körpergewicht.

F. Kloss[2]) und Pöppig[3]) führten Versuche über den Einfluss der frühzeitigen Schur aus. — Der Erstere lies 10 Masthammel — Southdown-Kreuzung — ungeschoren, während 10 andere gleichschwere Thiere geschoren und dann beide Abtheilungen noch 6 Wochen gleicherweise gefüttert wurden. Die frühzeitige Schur hatte ein Mehr von 48 Pfd. Lebendgewicht zur Folge.

Pöppig stellte am 17. Januar 1867 je drei Hammel und drei Schafe von 553 (Abth. 1) und 533 1/2 Pfd. (Abth. 2) zur Mast auf. Alter, Kraftzustand und Futter waren bei allen Thieren möglichst gleich. Abth. 1 wurde geschoren und lieferte 40 Pfd. Wolle (= 13 1/2 Pfd. trockene Fabrikwäsche).

Nach 4 Wochen wog die geschorene Abtheilung	572 Pfd.	
Hierzu die abgeschorene Wolle	40 »	= 612 Pfd.
Gewichtszunahme		59 »
Die ungeschorene Abtheilung 2 wog	576 Pfd.	
Gewichtszunahme		42½ »

Gegenüber den ungeschorenen Thieren hatte also Abth. 1 in 4 Wochen 16 1/2 Pfd. Lebendgewicht mehr producirt, per Stück 2 3/4 Pfd.

Zu ähnlichen Resultaten führte ein von Steiger[4]) in Balgstädt angestellter Versuch. Demselben dienten 6 Hammel und 4 Zibben von gleichem Alter (geb. im März) und Gewicht, gleicher Grösse und Figur und gleichen Wolleigenschaften. 3 Hammel und 2 Zibben (No. 1) wurden am 21. Juli 1867 und am 19. März 1868, die übrigen 5 Thiere (No. 2) nur am letzten Tage geschoren:

---

[1]) Zeitschr. d. landw. Central-Vereins d. Prov. Sachsen. 1866. S. 237.
[2]) Der Landwirth. 1868. No. 20. S. 160.
[3]) Zeitschr. des landw. Central-Vereins der Prov. Sachsen. 1867. S. 124.
[4]) Ibidem. 1869. S. 70.

	No 1.	No. 2.
Gewicht vor der Schur am 21. Juli 1867 . .	164 Pfd. 10 Lth.	164 Pfd. 5 Lth.
Gewicht nach der Schur am 19. März 1868 .	240 » 5 »	245 » 15 »
Lammwolle am 21. Juli 1867	5 » —	— —
Wolle am 19. März 1868	17 » 20 »	19 » 5 »
Gesammtzuwachs vom 21. Juli 1867 bis 19. März 1868	98 » 15 »	100 » 15 »

Einfluss des Futters auf die Qualität des Schweinefleisches.

Auf der landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Worms wurde ein Versuch über den Einfluss des Futters auf die Qualität des Schweinefleisches ausgeführt[1]). — Zwei Mastschweine von gleichem Wurfe und gleichem Wuchse wurden von Mitte October an so gefüttert, dass das eine Thier stets nur Kartoffeln und Gersteschrot, das andere aber abwechselnd 14 Tage das genannte Futter in gleicher Menge, dann 14 Tage lang Erbsen und Kleie erhielt. Zu Weihnachten, wo beide Thiere an einem Tage geschlachtet wurden, zeigte das nur mit Kartoffeln und Schrot gefütterte Schwein allerdings eine Mehrzunahme von 23 Pfd., dagegen lieferte das mit Wechselfutter genährte Schwein einen ungleich schöneren, vollkommen durchwachsenen Schinken.

Die Secrete des Seidenspinners und der Seidenraupe.

C. Karmrodt untersuchte die Secrete des Seidenspinners und der Seidenraupe[2]). — Bekanntlich sondern die Schmetterlinge, bald nachdem sie den Cocon verlassen haben, eine braungelbe, trübe Flüssigkeit ab, welche beim Eintrocknen an der Luft sich in eine rosarothe, pulvrige Masse verwandelt. Als die letztere mit Wasser zerrieben, damit bis auf 70° C. erwärmt und noch warm filtrirt wurde, so hinterblieben 45 Proc. eines gelb- bis rosarothen, pulvrigen Rückstandes, der beim Erhitzen mit Wasser von über 70° sich fast völlig löste; das Ungelöste zeigte unter dem Mikroskope viele Schmetterlingsschuppen. Der 55 Proc. betragende, in Wasser lösliche Theil des Secrets stellte nach dem Trocknen ein braunes Pulver dar.

A. ist der in Wasser unlösliche, B. der darin lösliche Theil; C. bezieht sich auf die zweite Hälfte des mit Wasser abgeriebenen Secretes — das Unlösliche war durch Erwärmen und Filtriren nicht vom Löslichen getrennt, die Zahlen drücken also die Zusammensetzung des ganzen Secretes aus.

100 Theile enthielten:

	A.	B.	C.
Verbrennliches	87,6	71,78	78,95
Asche	12,4	28,22	21,05
	100,0	100,0	100,0
Darin Stickstoff	24,08	12,18	17,05
Entsprechend Harnsäure . . .	88,0 (?)	40,60	56,83 (?)
Andere organ. Substanz, Schleim, Farbstoff u. s. w.			22,12

1) Zeitschr. d. landw. Ver. in Bayern. 1868. No. 43. S. 346.

2) Zeitschr. des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1868. No. 10.

Die Aschen enthielten:

	A.	B.	C.	
		Proc.	Proc.	Proc.
Kali	viel Kali, Talkerde und Phosphorsäure.	23,25	30,31	6,38
Natron		5,87	2,46	0,52
Kalkerde		2,13	4,98	1,05
Talkerde		17,90	19,15	4,03
Eisenoxyd		Spur	1,88	0,40
Phosphorsäure		27,36	20,60	4,34
Schwefelsäure		7,31[1] (Schwefelsäure und Kieselsäure)	6,80	1,43
Kieselsäure			7,15	1,51
Kohlensäure		10,73	3,91	0,82
Chlor		4,45	2,74	0,58
		101,0	99,98	21,06
Dem Chlor äquivalenter Sauerstoff		1,0	0,62	0,13
		100,0	99,36	20,93

Karmrodt hält es selbst nicht für wahrscheinlich, dass aller Stickstoff in der Form von Harnsäure zugegen gewesen ist; die Letztere fand sich aber in grosser Menge vor. Im Wesentlichen besteht das Secret aus Harnsäure, harnsaurem Alkali, phosphorsaurer Talkerde und Gyps; auch Ammonsalze waren in kleiner Menge zugegen.

Die spinnreife Seidenraupe giebt Tropfen aus, deren reichliche Absonderung von Kamphausen, dem Director der Central-Haspelanstalt zu Bendorf, als ein Kriterium für den Gesundheitszustand der Thiere angesehen wird. Karmrodt untersuchte die auf schwedischem Filtrirpapier gesammelten und eingetrockneten Tropfen. Ihre wässrige Lösung reagirte alkalisch und hinterliess einen braunen, stark nach getrocknetem Maulbeerlaube riechenden Rückstand. Chlor, Phosphor- und Schwefelsäure waren nur in sehr geringer, Ammoniak in geringer Menge nachzuweisen. Dagegen enthielt der Rückstand 9,4 Proc. Kohlensäure, 45,4 Proc. Kali und eine reichliche Menge Harnsäure.

Analysen von mit Morus Lhou gefütterten Seidenraupen.

Analysen von mit Morus Lhou gefütterten Seidenraupen sind von Heidepriem[2]) ausgeführt worden. — Die Raupen stammten aus der Seidenzüchterei des Commerzien-Rathes Heese. Obwohl die mit gedüngtem Laube[3]) gefütterten Raupen dem Augenscheine nach sich kräftiger zu entwickeln schienen, als die mit auf ungedüngtem Boden erbautem Laube gefütterten, so war doch ein Unterschied in dem Sterblichkeitsgrade nicht

---

[1]) Aus der Differenz berechnet. Karmrodt giebt nur 8,31 Proc. an; die Zahl erhöht sich aber auf 9,31 Proc., weil die dem Chlor äquivalente Sauerstoffmenge 1,0 Proc beträgt. Das Gleiche gilt von C.; hier entziehen sich aber die Zahlen der Beurtheilung, weil nicht angegeben ist, welche davon durch Differenzrechnung gefunden wurde.

[2]) Die landw. Versuchs-Stationen. 1868. Bd. X. No. 4 und 5.

[3]) Düngung und Analyse des Laubes, vergl. auf S. 165 diesen Jahresbericht.

wahrzunehmen und die Differenz in der Coconausbeute zu gering, um daraus einen sicheren Schluss auf die günstige Wirkung der gedüngten Blätter zu ziehen. Von den Raupen beider Abtheilungen kam etwa nur der vierte Theil zum Einspinnen. Die im Jahre 1867 in ähnlicher Weise ausgeführten Fütterungsversuche führten zu demselben Resultate. Nur die aus importirten Japan-Grains gezüchteten Raupen haben der Krankheit einigermassen widerstanden. Die Analyse ergab:

Procentische Zusammensetzung.

	Gesunde Raupen		Kranke Raupen	
	mit gedüngtem Laube gefüttert	mit ungedüngtem Laube gefüttert	mit gedüngtem Laube gefüttert	mit ungedüngtem Laube gefüttert
Trockensubstanz	18,74	18,99	16,35	14,93
Wasser	81,26	81,01	83,65	85,07
	100,0	100,0	100,0	100,0
Org. Trockensubst.	93,67	93,58	92,79	92,86
Asche	6,33	6,42	7,21	7,14
	100,0	100,0	100,0	100,0
Stickstoff	9,82	9,05	(für Trockensubstanz).	

Procentische Zusammensetzung der Aschen.

	Gesunde spinnreife Raupen	
	mit gedüngtem Laube gefüttert	mit ungedüngtem Laube gefüttert
Kali	22,97	22,33
Natron	1,06	0,21
Kalkerde	30,24	31,87
Talkerde	6,94	8,85
Phosphorsäure	26,34	25,59
Schwefelsäure	4,99	4,66
Kieselsäure	2,36	1,90
Chlor	2,70	2,45
	97,60	97,86
Sauerstoff	0,60	0,55
	97,0	97,31

Im Uebrigen verweisen wir auf das Original und auf die in den Jahresberichten von 1866 (S. 349) und 1867 (S. 289) citirten Abhandlungen, sowie auf »Neue Beiträge zur Frage über die seuchenartige Krankheit der Seidenraupen« von Prof. F. Haberlandt. Wien, 1868. Gerold's Sohn, worin der in Rede stehende Gegenstand eine erschöpfende Behandlung erfährt.

Die Ursache der Gattine.

Untersuchung des pflanzlichen Organismus, welcher die unter dem Namen Gattine bekannte Krankheit der Seidenraupen erzeugt, von F. Hallier[1]) — Nach einer Einleitung in die Hefelehre und einer kurzen Uebersicht über die früheren, die Seidenraupen-Krankheit be-

---

[1]) von Schlicht's Monatsschr. f. Brandenburg u. Niederlausitz. 1868. S. 245.

treffenden Arbeiten, bespricht Verf. seine eigenen Voruntersuchungen und Zuchtversuche.

1. Die Gattine der Seidenraupen wird durch die Cornalia'schen Körperchen hervorgerufen; dieselben sind die Gliederhefe (Arthrococcus) von Pleospora herbarum Rab., einem häufig auf den Blättern des Maulbeerbaumes vorkommenden Pilzes. Die erste Infection findet nur bei der Raupe statt, welche obigen Arthrococcus mit dem Futter durch die Mundöffnung aufnimmt. Die Körper Cornalia's treten beim Ausbruche der Krankheit zuerst im Nahrungscanale auf und verbreiten sich von da aus durch alle Körpertheile. Sie vermehren sich durch Einschnürung und durchwandern bei nicht zu heftiger Erkrankung alle Zustände des Insektes, vom Ei bis zum Schmetterlinge und wieder bis zum Ei. Der Krankheitsprocess besteht in einer sauren Gährung, welche vom Inhalte des Nahrungscanals ausgeht, und welcher auch das Futterlaub unter dem Einflusse des Arthrococcus verfällt. Beim Tode des Insects wird durch den aus dem Arthrococcus sich bildenden Micrococcus Fäulniss eingeleitet. Die Krankheit ist nicht eigentlich contagiös, steckt vielmehr nur durch Vermittelung der Dejectionen an. Sie lässt sich mittelst des Futters auch auf einige andere Insecten (u. A. Bombyx Yama Maï) übertragen.
2. Die Maulbeerbäume verlangen einen hellen, trocknen, sonnigen Standort. Sie sind im Herbste und Frühjahre sorgfältig auszuputzen und aller dürren Zweige mit scharfem Messer zu berauben. Das Futter muss mit scharfen Scheeren abgeschnitten, nicht abgerissen werden. Das Zuchtlocal muss trocken und geräumig sein. Für die Züchtung ist eine möglichst niedrige, aber gleichmässige Temperatur anzuwenden und öfters zu lüften. Der Zuchtraum und das Lager sind wöchentlich ein Mal zu desinficiren; Ersteres durch Chlorgas, Letzteres durch Abwaschen mit einem in eine Chamäleonlösung (10 Grm. übermangansaures Kali auf 6 Unz. Wasser) getauchten Badeschwamme. Das unverzehrte Laub, die Excremente und aller sonstiger Unrath sind so oft und so sorgfältig als möglich zu entfernen; das Laub ist möglichst oft frisch zu liefern. Kranke Raupen sind schleunigst zu entfernen. Die Anwendung kranker Grains ist zu vermeiden (Prüfung durch das Mikroskop). Die Grains sind auf gut desinficirter Unterlage mittelst reinen Klebmittels zu befestigen und, wenn nöthig, mit Chamäleonlösung zu desinficiren; das Desinfectionsmittel wird durch Waschungen mit destilirtem Wasser entfernt.

Ueber die Dauer der Ansteckungsfähigkeit der Cornalia'schen Körperchen.

G. Cantoni[1]) theilte Versuche mit, welche er über die Dauer der Ansteckungsfähigkeit der Cornalia'schen Körperchen und über den Antheil der Sporen von Septoria mori an der Körperchen-

[1]) Journ. d'Agricult. pratique. 1869. Tom. II. No. 34. p. 307.

krankheit der Seidenraupen ausführte. — Er befeuchtete das Futter und die Raupen mit Wasser, in welchem einerseits 6 Jahre alte Körperchen, andererseits frische Körperchen von noch feuchten Puppen der Frühjahrszucht aufgeschlämmt waren. Eine dritte Portion Raupen erhielt die von genanntem Pilze befallenen Blätter, während eine vierte in gewöhnlicher Weise gezüchtet wurde. Verf. fasst die Resultate seiner Versuche in Folgendem zusammen:

1. Trocken gewordene und alte Körperchen bewahren ihre Ansteckungsfähigkeit. Frische Körperchen tragen mehr zum Auftreten der Schlafsucht als der Pebrine bei. Wiederholte Inzucht (sélection répété dans la même famille) dürfte die Ansteckung vermindern.
2. Es ist auf die Auswahl völlig gesunder Schmetterlinge besonders Bedacht zu nehmen, die Grains sind einer sorgfältigen Prüfung zu unterziehen und alle Vorsichtsmassregeln zu treffen, dass die Raupen weder mit frischen noch mit alten Körperchen in Berührung kommen.
3. Die von Septoria mori befallenen Blätter sind ohne Wirkung.

Die chemischen Vorgänge im Leben des Seiden-insectes.

Eug. Péligot[1]) beschäftigt sich seit 1845 mit der Erforschung der chemischen Vorgänge im Leben des Seiden-Insektes (Bombyx mori). Die Resultate seiner früheren Studien sind in »Mémoires de la soc. imp. et centr. de l'Agriculture. 1853« enthalten. Er behandelt darin die Betheiligung der mineralischen Bestandtheile der Maulbeerbäume an den verschiedenen Producten einer Aufzucht von Seidenraupen und kommt zu folgenden Schlussfolgerungen:

Das Insect verrichtet eine fortwährende Arbeit der Elimination, welche bezweckt, von den Mineralstoffen im Maulbeerblatte den einen Theil, der nicht zu seiner Entwickelung dient oder im Ueberschusse vorhanden ist, auszustossen, und sich die Materien anzueignen, welche als organisirende par excellence zu betrachten sind. Zu den ersteren gehören Kieselsäure, schwefelsaurer und kohlensaurer Kalk, zu den letzteren Kali, Talkerde und Phosphorsäure; diese finden sich in dem Eie und den Metamorphosen des Insectes, jene in den Ausleerungen der Raupe.

Seine späteren Untersuchungen erstrecken sich über die vier Organogene Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff. Er untersuchte die jungen und spinnreifen Raupen, das Futter, den Koth und die Futterrückstände. In allen Fällen ward ein Verlust an organischer Materie, an Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff gefunden, der Stickstoff der Einnahme und der der Assimilation + der Ausgabe im Kothe befand sich, unbedeutende Schwankungen ausgenommen, im Gleichgewichte.[2]) Seine Schlussfolgerungen, die er mit Vor-

---

[1]) Ann. de chim. et phys. 1867. December. — Wochenblatt der Annalen der Landw. in Preussen. 1868. No. 25 und 26.

[2]) Vergl. Jahresbericht. 1866. S. 335.

sicht aufgenommen zu sehen wünscht, denn die Sauerstoff-Bestimmungen seien nur indirecte, lauten:

1. die Entwickelung der Raupen ist von der Assimilation eines Theiles der in den Blättern enthaltenen stickstoffhaltigen Materie begleitet;

2. es scheint nicht, als ob während deren Entwickelung eine Exhalation des Stickstoffs oder eine Assimilation des atmosphärischen Stickstoffs stattfände;

3. der Verlust an Kohlenstoff ist auf eine Ausathmung als Kohlensäure (der experimentelle Beweis fehlt) zu beziehen. Von 100 Theilen Kohlenstoff, welche die Raupe assimilirt, werden circa 49—50 Theile für die Respiration verbraucht;

4. der Verlust an Wasserstoff, welchen die Analysen ergeben, scheint einem Sauerstoffverluste in der Art zu entsprechen, dass ein Theil der Nahrung in der Form von Wasser verloren geht, so dass also, abgesehen von den assimilirten Stoffen und Excreten, die Ernährung nur noch die letzten Producte der Verbrennung, Wasser und Kohlensäure, liefert.

Bezüglich der Untersuchungsmethoden und der Zahlenergebnisse, welche mit obigen Schlüssen nicht immer in völligem Einklange stehen, sei auf das Original und unsere Quelle verwiesen.

Ueber die Ausscheidung des Stickstoffs der im Körper zersetzten Albuminate, von Jos. Seegen[1]). — Verf. hat seine Untersuchungen über den Einfluss von Salzen auf einige Factoren des Stoffwechsels[2]) fortgesetzt. Wir haben hier über zwei mit dem Hunde im Februar und Winter des Jahres 1866 ausgeführte Versuchsreihen zu berichten.

Ueber die Ausscheidung der im Körper zersetzten Albuminate.

Das Versuchsthier (ein Fleischerhund) befand sich in einem mit geneigtem Zinkboden versehenen Käfige. Harn und Koth wurden sorgfältig gesammelt. Den ersteren entleerte das Thier theils in ein untergehaltenes Glas, theils auf den Käfigboden, von welchem er in ein untergestelltes Glas floss; in letzterem Falle wurde die geringe Menge auf demselben zurückgebliebenen Harns mit einem trockenen Schwamme aufgenommen. Den Stickstoffgehalt des Harns bestimmte Seegen durch Verbrennen des frischen, flüssigen Harns mit Natronkalk, Auffangen des gebildeten Ammoniaks in titrirter Schwefelsäure und Zurücktitriren derselben. Die Verbrennung erfolgte in mit Gasleitungsrohre und vorgelegtem Kugelapparate versehenen Kölbchen. Die Verbrennungen des Kothes geschahen stets in den für Elementaranalysen üblichen Glasröhren. Der frische Koth wurde, weil er häufig Haare enthielt, unter Wasser in feinmaschigem Gewebe ausgeknetet, die Flüssigkeit zur Trockne verdampft und der Trockenrückstand zur Elementaranalyse verwendet.

Gefüttert wurde durch Präparation von Sehnen und Fett möglichst befreites Pferdefleisch und Schweinefett. Das Thier soff ein und dasselbe Brunnenwasser.

---

[1]) Sitzungsbericht der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der k. k. Akademie der Wissenschaft in Wien. 1867. Bd. 55. Abth. II. S. 357.

[2]) Ibidem Bd. 49. Abth. II. — Jahresbericht. 1864. S. 364.

Die Resultate der ersten Versuchsreihe sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Tägliches Futter: 1000 Grm. Fleisch. 100 „ Fett. 500 „ Wasser.	Versuchsdauer in Tagen	Lebendgewichtszunahme in Grm.	Tägl. Harnmenge in Grm.	Stickstoffzufuhr in Grm.	Stickstoffausfuhr in Harn u. Koth in Grm.	Differenz in Grm.	Differenz in Proc.
Vers. I. keine wasserfreie Soda	20	1700	752	680	400	280	41,2
» II. 1 Grm. » »	10	610	851	340	315	25	7,4
» III. 2 » » »	20	1760	786	680	494,7	185,3	27,25
» IV. keine » »	20	1190	814	680	527	153	22,5
	70	5260	—	2380	1736,7	643,3	22,8

Die zweite Versuchsreihe wurde mit demselben Hunde im Winter ausgeführt. Sein Anfangsgewicht betrug 28620 Grm. Er erhielt diesmal nur Fleisch, kein Fett, und überdies täglich 1300 Grm. Wasser. Die nachfolgende Tabelle enthält die Versuchsresultate:

Versuch	Futter in Grm	Versuchsdauer in Tagen	Lebendgew.-Änderung in Grm.	Tägl. Harnmenge in Grm.	Stickstoffzufuhr in Grm.	Stickstoffausfuhr im Harn u. Koth in Grm.	Differenz in Grm.	Differenz in Proc.
I.	840 Fleisch	10	— 550	1399	285,6	227,9	— 57,7	20,2
II.	910 »	20	— 600	1499	618,8	484,9	—133,9	21,6
III.	980 » 1 Soda .	18	— 880	1556	600,0	480,0	—120,0	20,0
IV.	980 »	10	— 440	1732	333,2	294,0	— 39,2	11,8
V.	980 »	10	— 600	1767	333,2	300,0	— 33,2	10,0
VI.	1100 »	10	+ 400	1838	374,0	353,7	— 20,3	5,4
VII.	1100 » 1 Soda .	10	+ 210	1964	374,0	382,4	+ 8,4	2,2
VIII.	900 »	10	— 690	1761	306,0	319,2	+ 13,2	4,3
		98	—3150	—	3224,8	2842,1	—382,7	11,9

Seegen gelangt durch obige Resultate zu folgenden Schlüssen:

1. Die stickstoffhaltigen Umsetzungsproducte werden nicht blos mit Harn und Koth ausgeschieden. Es giebt für dieselben auch andere Ausscheidungswege und wahrscheinlich verlässt ein Theil des Stickstoffs durch Lungen und Haut den Körper.

2. Unter verschiedenen, noch nicht ermittelten Einflüssen ist die Ausscheidung der umgesetzten Stickstoffelemente durch den Harn die vorwaltende, während unter anderen Bedingungen ein grosser Theil und selbst bis zur Hälfte des umgesetzten Stickstoffes auf anderen Wegen den Körper verlässt.

3. Man ist nicht berechtigt, jedes Deficit zwischen Stickstoff-Einfuhr und -Ausfuhr durch Harn und Koth als eine dem Körper zu Gute kommende Stickstoff-Ersparniss anzusehen und als Fleischansatz zu berechnen.
4. Das kohlensaure Natron scheint die Ausscheidung der stickstoffhaltigen Umsetzungsproducte durch die Nieren in Form von Harnstoff wesentlich zu steigern, während das schwefelsaure Natron die Stickstoff-Ausscheidung in dieser Form geradezu vermindert.

Kritik der Seegen-schen Versuche.

Die Seegen'schen Versuche haben durch C. Voit[1]) eine eingehende Kritik erfahren; seine Abhandlung enthält zugleich eine die Methode betreffende kritische Beleuchtung aller einschlagenden älteren Untersuchungen. — Die Versuche Seegens selbst betreffend, weist Voit nach, dass die von Seegen ausgeführte Umrechnung des Stickstoffdeficits auf Fleischansatz auf falscher Grundlage beruhe und deshalb ad absurdum führe. Er (Voit) verstehe unter Fleisch diejenige Menge trockener Substanz von der Zusammensetzung des Eiweisses, welche dem jeweiligen Stickstoffumsatze entspreche, und mit welcher im Körper eine gewisse, aber sehr ungleiche Wassermenge verbunden sei. — Für das von Seegen angewandte Verfahren, den Harn zu sammeln, weist Voit bedeutende Fehlerquellen nach und zeigt, auf Grund von ihm selbst in Wien und vor Seegens Augen ausgeführter Versuche, dass auch dessen Versuchsthiere bei Stickstoffgleichgewicht allen in der Nahrung aufgenommenen Stickstoff im Harne und Kothe wieder ausscheiden.

»Ich verlange von dem, der meinen Angaben widerspricht, nochmals erstens das eigenhändige völlige und directe Auffangen des Harns; ferner da, wo es möglich ist, wie z. B. beim Hunde, die tägliche Entleerung der Blase, und endlich, um eine Controle für die Art der Arbeit zu haben, den Nachweis, dass beim Fehlen von Stickstoff die mit den eiweissartigen Substanzen so innig verbundene Phosphorsäure, welche nicht gasförmig entweichen kann, nicht fehlt. Zuletzt wäre es doch auch Pflicht der Gegner, zu zeigen, wo und wie der von ihnen nicht aufgefundene Stickstoff den Körper verlässt, anstatt den Bemühungen Anderer ganz unerwiesene Behauptungen gegenüber zu halten. Es wird aber Niemand, sobald die richtige Methode eingehalten wird, beim Stickstoffgleichgewichte ein Deficit im Harne und Kothe finden.«

Die sensibeln Stickstoff-Einnahmen und -Ausgaben beim Schafe.

Ueber die sensibeln Stickstoff-Einnahmen und -Ausgaben des volljährigen Schafes haben auch E. Schulze und M. Märker (Ref: W. Henneberg)[2]) Untersuchungen ausgeführt, welche ebenfalls bei Beharrungsfutter auf das Entscheidendste gegen ein Stickstoffdeficit sprechen. Bei einer Schwankung der Lebendgewichtsveränderungen zwischen 1,0 Kgr. Abnahme und 1,82 Kgr. Zunahme innerhalb der 10—22 tägigen Versuchs-

[1]) Zeitschr. für Biologie. 1868. Bd. IV. S. 297.
[2]) Landw. Versuchs-Station. 1869. Bd. XI. S. 201.

perioden, betrug die Abweichung vom totalen Stickstoffgleichgewicht nur — 0,7 bis — 9,7 und + 1,6 bis + 8,3 Proc. (14 Versuchsreihen).

In 12 Versuchsreihen, welche Stohmann, Rost und Frühling durchführten[1]), betrugen die Abweichungen vom Gleichgewichte — 0,6 bis — 13,4, im Mittel — 4,1 Proc., sowie + 1,4 und + 2,0 Proc.

Verdauung durch den Darmsaft.

M. Schiff[2]), W. Laube[3]) und H. Quinke[4]) haben Untersuchungen über die Verdauung durch den Dünndarmsaft ausgeführt. — Sie arbeiteten mit Thiry'schen Darmfisteln. Folgendes sind die Hauptresultate ihrer Arbeiten:

1. Der Darmsaft des Hundes hat ein spec. Gewicht von 1,008 bis 1,01, enthält 1,35 bis 1,45 Proc. feste Bestandtheile und 0,8 bis 0,9 Proc. Asche. Der Saft ist unwirksam auf Butter, rohes und gekochtes Fleisch und geronnenes Hühnereiweiss; Fibrin löste er nur zuweilen; Stärke wird meist, aber langsam in Zucker umgewandelt. Quinke.
2. Das Secret gelungener Fisteln, die stets dem Duodenum oder oberen Dünndarm angehörten, lösten kleine Stücke Albumin, frisches Casein, Fibrin, gekochte und frische Muskelsubstanz; Stärke wurde sehr schnell in Zucker umgewandelt, Oele emulgirt. Schiff.
3. Das rohe Fibrin wird, im Gegensatze zu anderen Eiweissstoffen und zu Stärke, vom Darmsafte gelöst. Das Lösungsvermögen desselben ist nicht unbedeutend; so lösten 3 Ccm. Saft von 0,069 Grm. trockenem Fibrin 0,028 Grm. auf. Die Verdauungsproducte sind Fibrin-Darmpeptone. Laube (für Thiry und gegen Schiff).
4. Der Darmsaft wandelt Rohrzucker in Traubenzucker um. Laube.

Leimverdauung durch Magensaft und Pankreas.

Ueber die Leimverdauung durch den Magensaft haben F. Fede[5]) und C. G. Schweder[6]) Untersuchungen ausgeführt. — Nach Fede ist die durch den Magensaft bewirkte Lösung des Leims als auf einer wahren Verdauung beruhend zu betrachten. Schweder beobachtete, dass mit verdünnter Salzsäure und mit Chlorpepsinwasserstoffsäure digerirter Leim sich löste und die Fähigkeit verlor, zu gelatiniren, ohne indess seine colloidalen Eigenschaften einzubüssen, ohne also auch die Fähigkeit zu erlangen, durch

---

1) Landw. Versuchs-Station. 1869. Bd. XI. S. 205. — Vergl. auch diesen Jahresbericht. Stohmann, über die Ernährungsvorgänge bei der Ziege (Schluss).

2) Il Morgagni. 1867. No. 9. — durch Centralbl. für die mediz. Wissensch. 1868. S. 357.

3) Centralbl. für die mediz. Wissenschaft. 1868. S. 289.

4) Arch. von Reichert und Du Bois-Reymond. 1868. S. 150. — nach Centralbl für die mediz. Wisssenschaft. 1868. S. 569.

5) Rendiconto della R. Accad. d. sc. fis. e mat. di Napoli. 1868. — nach Centralbl. für die mediz. Wissenschaft. 1868. S. 805.

6) Zeitschr. für ration. Mediz. Bd. 32. S. 291. — durch Oekon. Fortschr. 1868. No. 3 u. 4.

die Darmwandungen zu diffundiren. Beim Behandeln des Leims mit Hundepankreas dagegen erhielt Schweder ein diffusibles, dem Pankreas-Fibrinpepton Kühne's verwandtes Leimpepton.

Pankreas-Verdauung des Eiweisses.

H. Senator[1]) hat in W. Kühne's Laboratorium Versuche über die Verdauung des Eiweisses durch den Pankreas angestellt. Er arbeitete mit Natron-Albuminat. Dasselbe wird langsamer und in geringerer Menge verdaut, als das Fibrin; die Verdauungsproducte sind Pepton, Leucin und Tyrosin.

Eiweissverdauung durch Pepsin.

Ad. Meyer[2]) schliesst aus einigen Versuchen, die er über diesen Gegenstand anstellte, dass die Eiweissverdauung durch Pepsin ohne Zuthun pflanzlicher Organismen erfolge, oder dass wenigstens das Pepsin hier nicht eine ähnliche Rolle spielt, wie sie dasselbe bei der geistigen Gährung als bestes stickstoffhaltiges Nährmittel der Hefezellen zu spielen vermag, d. h. event. kleinzellige Organismen in ihrer lösenden Wirkung auf geronnenes Eiweiss durch Ernährung derselben zu unterstützen.

Die Aufsaugung im Dick- und Dünndarme.

Umfassende Untersuchungen über die Aufsaugung im Dick- und Dünndarme haben C. Voit und Jos. Bauer[3]) ausgeführt und sind dabei zu folgenden Resultaten gelangt:

1. Kochsalz, in den Mastdarm injicirt, wird relativ leicht aufgenommen und geht rasch in die Säfte über.
2. Nach mehrtägigem Hunger eingespritztes Eiereiweiss und Dotter ergaben keine vermehrte Harnstoffausscheidung; dieselbe stieg aber beträchtlich, als in dem Klystier Kochsalz gelöst worden war.
3. Der aus gehacktem Fleische durch hydraulische Pressen gewonnene Muskelsaft verursachte ebenfalls eine namhafte Steigerung der Harnstoffausscheidung; es gelangte fast sämmtliches im Darm zurückgehaltenes Eiweiss zur Resorption.
4. 39,7 Grm. (trocknen) Peptons, in 175 Cc. Lösung, verursachten eine Mehrausscheidung von 8 Grm. Harnstoff, 24 Grm. trocknem Eiweiss oder 110 Grm. Muskelfleisch entsprechend.
5. Fette (Gänsefett) scheinen im Mastdarme nicht oder nur in sehr geringer Menge resorbirt zu werden.
6. Stärkekleister wird im Dickdarme verdaut und der hierbei gebildete Zucker völlig resorbirt.
7. Die Verf. halten es nicht für möglich, einen Menschen oder ein Thier allein durch Klystiere zu ernähren, weil bei Zusatz von Fett oder Kohlehydraten nur etwa ein Viertel, ohne dieselben nur ein Zehntel

---

1) Virchow's Arch. für pathol. Anat. und Phys. 1868. Bd. 43. S. 358.
2) Zeitschr. für Biologie. 1869. Bd. V. S. 311.
3) Zeitschr. f. Biolog. Bd. V. 1869, S. 537.

der zum Leben nöthigen Eiweissstoffe zur Resorption gelangt. Eine längere Fristung des Lebens wäre vielleicht durch Pepton oder Fleischsaft zu erreichen.

Die Verf. stellten sich nun die Frage, ob die Aufnahme des Eiweisses nur durch einfache Aufsaugung der Lösung erfolge oder ob dazu eine Verdauung, eine Ueberführung in Peptone nöthig sei. Sie konnten sich der letzteren Ansicht nicht anschliessen, weil dann reines Eiweiss ebensosehr auf die Harnstoffausscheidung hätte influiren müssen, als Eiweiss mit Kochsalzzugabe und weil diese Ansicht die Annahme verlangt, es gehe das Pepton, wenn einmal in den Chylus oder das Blut gelangt, wieder in coagulirbares Eiweiss über, eine Annahme, deren Richtigkeit zur Zeit durch Nichts bewiesen sei.

Aus diesen Gründen waren den Verff. auch zahlreiche Versuche nicht beweisend, die sie selbst über die Hydrodiffusion, und welche stud. med. L. Acker über die Membrandiffusion des Eiweisses und Peptons anstellten und aus denen hervorging:

1. dass von dem Pepton mehr zum Wasser (Hydrodiffusion) übergeht, als von dem zu Schnee geschlagenen und wieder zusammengelaufenen Hühnereiweiss, der Unterschied aber nicht so gross ist (100:145—151), als er gewöhnlich angenommen wird, und dass Muskelsaft eher noch langsamer als Eiweiss diffundirt;
2. dass Pepton 32mal leichter durch Membranen geht als Eiweiss.

Sie begannen darum mit Darmschlingen zu arbeiten, nachdem sie sich überzeugt hatten, dass vom Blute aus keine Eiweisslösung in das abgebundene Darmstück ergossen, durch Ausspritzen mit Wasser aus der Darmschleimhaut nur ganz unbeträchtliche Eiweissmengen (0,021 Grm.) gelöst werden, und endlich ebensowenig eine blosse Imbibition der Darmschleimhaut von der geprüften Lösung erfolgte. Die Katzen und Hunden angelegten Schlingen besassen eine Länge von 30—45 Cm.

Aus einer 9procentigen Peptonlösung und aus einem 5,8proc. Muskelsafte waren nach 4 Stunden 97—100 Proc. des Peptons und Eiweisses resorbirt worden. Nach einer Stunde waren nur 28 Proc. des Eiweisses im Muskelsafte resorbirt; es trat, gleichwie bei den osmotischen Versuchen, aus dem Blute Wasser in die Schlinge ein, welches aber nach 4 Stunden mitsammt dem ganzen Inhalte wieder vom Blute aufgenommen wurde. Bedeutender als beim Muskelsafte war dieser Uebergang von Wasser zur Eiweisslösung bei den Hühnereiweiss-Darmschlingen; auch hier wurde indess nach längerer Zeit das Darmstück wieder entleert. Die Eiweissresorption betrug nach 4 Stunden beim Hunde 32, bei Katzen 22 Proc. Als die Verf. in die Darmschlingen kochsalzhaltiges Hühnereiweiss einspritzten, traten anfänglich sehr erhebliche Wassermengen und in einem Falle sogar Serumeiweiss in die Schlinge über; später indess ging hier mehr Eiweiss in das Blut über, als ohne Kochsalzzugabe. Die Eiweissarten reihen sich in ihrer Aufnahmsgeschwindigkeit wie folgt: Pepton, Acidalbuminat (Muskelsaft), Blutserum und Hühnereiweiss. Eine vorherige Umänderung des Eiweisses in Pepton anzunehmen, lag kein

Grund vor; die Fermente des Magen- und Pankreassaftes waren ausgeschlossen und nur der Saft der Lieberkühn'schen Drüsen hätte eine derartige Umwandlung hervorbringen können — doch sei zur Zeit nichts Sicheres über eine solche Eigenschaft des Darmsaftes bekannt. Es handle sich also bei den vorliegenden Versuchen nur um eine einfache Aufnahme.

Weiterhin folgern die Verff. aus ihren Versuchen mit Darmschlingen, dass die Aufnahme gelöster Stoffe im Darme für gewöhnlich nicht durch Osmose erfolgt, da die Lösungen in ihrer Concentration vom Blute nicht sehr verschieden sind. Osmose soll sogar möglichst vermieden werden, damit nicht Wasser aus dem Blute in den Darm übergehe und Diarrhöen eintreten, wie es nach Genuss von Kochsalz und Bittersalz der Fall ist. Normal enthält der Dünndarm auch bei voller Verdauung eiweissartiger Stoffe immer nur geringe Mengen eines dicklichen Breies; die Ueberführung des gewöhnlichen Eiweisses im Magen in Acidalbuminat und Pepton setzt das osmotische Aequivalent herab und bewirkt, dass auch bei kleinen Concentrations-Unterschieden doch nur wenig Wasser aus dem Blute ergossen wird.

Die Verff. sind nicht im Stande, für die Resorption im Darm, ausser der Imbibition des Gewebes, eine andere Kraft anzunehmen, als den durch die Contractionen, die peristaltischen Bewegungen des Darmes hervorgebrachten Ueberdruck. Die Imbibition allein würde nicht genügen, wenn nicht das Eingetretene durch die Darmbewegungen wieder entleert würde, die zugleich durch den positiven Druck auf Seite des Darmrohrs und den negativen, welcher durch die Erigirung der Darmzotten nach ihrer Contraction entsteht, den Durchtritt wesentlich unterstützen. Am schwierigsten wird das gewöhnliche alkalische Eiweiss im Dickdarm eingedrückt, während es im Dünndarm bei lebhafteren Bewegungen leicht eindringt und auch im Ersteren, wenn durch Kochsalz z. B. die peristaltischen Bewegungen an Intensität gewinnen; das leichtflüssige Acidalbuminat und Pepton dringen unter viel geringerem Drucke in das Blut.

Zucker in der Leber.

Zur Frage über die Zuckerbildung in der Leber, von A. Eulenburg[1]) — Das frisch dem Körper entnommene Organ wurde sofort mit Glaspulver und Alkohol zerrieben. In dem Filtrate konnte Verf. keinen Zucker nachweisen, weshalb er das prämortale Vorkommen desselben in der Leber unter normalen Verhältnissen entschieden in Abrede stellt.

Ueber Ziel und Methode der thierphysiologischen Untersuchungen und über Stoffwechsel-Versuche bei den landwirthschaftl. Hausthieren

»Ueber das Ziel und die Methode der von den landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen auszuführenden thierphysiologischen Untersuchungen«[2]) und **»Ueber Stoffwechsel-Versuche bei den landwirthschaftlichen Hausthieren, insbesondere bei den Wiederkäuern«**[3]) von W. Henneberg.

[1]) Journal für prakt. Chemie. 1868. Bd. 103. S. 108.
[2]) Journal f. Landw. 1868. S. 1.
[3]) Die landw. Versuchs-Stationen. 1868. Bd. X. Heft 6.



Wir glaubten, diese beiden bedeutenden methodologischen Abhandlungen hier an dieser Stelle citiren zu müssen. Leider gestattet die Natur ihres Inhaltes keinen kurzen, der limitirte Raum dieses Jahresberichts keinen ausführlichen Auszug.

Grünklee oder Kleeheu?

Fütterungsversuche mit Grünklee[1]) und Versuche über die Ausnutzung des blühenden Rothklee's als Grünfutter und als Heu[2]), von G. Kühn, M. Fleischer und A. Striedter (von Ersterem mitgetheilt). — Im Jahre 1867 in Möckern ausgeführte Versuche[3]) hatten ergeben, dass bei der Fütterung von Kühen mit blühendem Rothklee ad libitum Verschwendung getrieben werde; die Thiere hatten so grosse Mengen von Proteïnstoffen zu sich genommen, dass an eine nutzbare Verwerthung des Futters nicht zu denken war. Demgemäss hatte sich eine Beifütterung von Gerstenstroh bei einem der Thiere dem Geldwerthe nach unzweifelhaft besser verwerthet, als die reine Grünkleefütterung. Diese Versuche waren durch die Witterung kurz abgebrochen worden, so dass die zweite Periode (Strohbeigabe) zu kurz ausfiel, um nach allen Richtungen hin entscheidende Resultate geben zu können. Die Versuche wurden daher im Sommer 1868 wieder in Angriff genommen.

Dem Versuche dienten vier Kühe:

Abth. I.	No. 1.	1006 Pfd. Lbdgew.;	gekalbt	am 16. März 1868.
	No. 2.	792 » »	»	am 20. October 1867.
Abth. II.	No. 3.	801 » »	»	am 1. Februar 1868.
	No. 4.	801 » »	»	am 27. Januar 1868.

Dieselben erhielten in Periode I. vom 7. Juni an

auf 1000 Pfd. Lebendgewicht

Abth. I.	124,1 Pfd. Klee.	6,6 Pfd. Gerstenstroh.	in Summa
Organ. Trockensubst. [4])	22,3 »	5,2 »	27,5 Pfd.
Proteïnstoffe	4,1 »	0,2 »	4,3 »
Stickstofffreie Nährstoffe	9,5 »	2,2 »	11,7 »
Abth. II.	108 »	8,4 »	in Summa
Organ. Trockensubst. [4])	21,0 »	6,58 »	27,6 »
Proteïnstoffe	3,83 »	0,25 »	4,1 »
Stickstofffreie Nährstoffe	8,89 »	2,74 »	11,6 »

auf das wirkliche Lebendgewicht

Abth. I. per Tag: 223 Pfd. Grünklee und 11,9 Pfd. Gerstenstroh.
Abth. II. » » 173 » » » 13,4 » »

---

1) Journal für Landwirthschaft. 1869. Bd. IV. Heft 1. S. 58.
2) Die landw. Versuchs-Stationen. 1869. Bd. XI. S. 177.
3) Amtsblatt für die landw. Vereine Sachsens. 1868. S. 68.
4) Der Trockengehalt des Klee's ist zu 20 Proc. angenommen, die procentische Zusammensetzung der Trockensubstanz — auch beim Stroh — nach E Wolff's Tabellen berechnet.

Diese Quanta wurden nie vollständig verzehrt; die Futterrückstände sind (Klee und Stroh gesondert) gewogen und in Abrechnung gebracht worden.

In Periode II. erhielt jede Abtheilung täglich 360 Pfd. Grünklee vorgelegt. Die Futterreste sind zurückgewogen und, nach Anbringung der erforderlichen Correctur, in Abzug gebracht worden.

In beiden Perioden fütterten die Versuchsansteller aus mehrfachen Gründen Klee wie Stroh unzerschnitten. Hierbei ist viel Futter verzettelt, das nicht unter die Füsse getretene aber zurückgewogen worden. Bei der rein praktischen Tendenz des Versuchs glaubten die Versuchsansteller den Verlust vernachlässigen zu dürfen.

Der Gehalt des Klee's an Trockensubstanz ist täglich bestimmt, der des Stroh's zu 86 Proc. angenommen worden.

In nachfolgender Tabelle (S. 568) haben wir die vom Referenten in extenso mitgetheilten Versuchsresultate in dreitägigen Mittelzahlen zusammengestellt.

Nachdem Referent aus der Analyse des gefütterten Klee's[1]) und mit Rücksicht auf den Verzehr dargethan hat, dass das verbrauchte Grünfutter in beiden Perioden ein hinreichend gleichmässiges gewesen, bespricht er die Art der Correction für die zurückgewogenen Futterreste. Den bedeutenden Consum in Periode II. erklärt Kühn zum Theil aus der beobachteten grösseren Futterverschleuderung, zum Theil daraus, dass die Thiere, um den Pansen zu füllen, vom reinen Klee ein grösseres Quantum bedurften, als vom voluminöseren Futter der ersten Periode.

Auf 1 Pfd. Futtertrockensubstanz kamen

	bei Abth. I.	II.
in Periode I.	0,487 [2])	0,616 Pfd. Milch
in Periode II.	0,401	0,467 » »

Werden 100 Pfd. Kleeheu (16,7 Proc. Wassergehalt) zu 30 Sgr., 100 Pfd. Gerstestroh (14,3 Proc. Wasser) zu 10 Sgr. gerechnet, so kostet 1 Pfd. verzehrte Trockensubstanz

	bei Abth. I.	II.
in Periode I.	0,323 Sgr.	0,311 Sgr.
in Periode II.	0,360 Sgr.	

Es erforderte somit an Futtergeld

1 Pfd. Milch	bei Abth. I.	II.
in Periode I.	0,663 Sgr.	0,505 Sgr.
in Periode II.	0,898 »	0,771 »

Hieraus folgt, obgleich der Mist nicht in Anschlag gebracht wurde, dass bei starkem Kleeverzehr weniger Milch producirt wurde, als bei Strohbei-

---

1) Vergl. diesen Jahresbericht S. 492.

2) Im Originale steht als Druckfehler die Zahl 0,478.

1868. Juni und Juli	Periode I. Abtheilung I. No. I. und II. Täglich 223 Pfd. Grünklee; 11,9 Pfd. Stroh; Wasser ad libitum.							Periode I. Abtheilung II. No. III. und IV. Täglich 173 Pfd. Grünklee; 13,4 Pfd. Stroh; Wasser ad libitum.						
	Verzehrtes Futter in Pfd.				Milch in Pfd.			Verzehrtes Futter in Pfd.				Milch in Pfd.		
	im frischen Zustande		Trockensubstanz		Früh und Abends			im frischen Zustande		Trockensubstanz		Früh und Abends		
	Klee	Stroh	Klee	Stroh	No. I.	No. II.	Summa	Klee	Stroh	Klee	Stroh	No. III.	No. IV.	Summa
12.—14.	641,4	30,6	120,6	26,3	15,50	12,93	28,43	490,5	32,5	92,2	28,0	13,11	14,99	28,10
15.—17.	647,1	30,1	130,1	25,9	15,76	13,27	29,03	495,2	30,6	99,5	26,3	14,49	16,02	30,51
18.—20.	650,5	31,8	145,7	27,3	15,72	13,26	28,98	496,7	31,6	111,3	27,2	14,25	15,46	29,71
21.—23.	654,6	32,1	158,4	27,6	14,72	13,37	28,09	499,0	34,0	120,8	29,2	13,93	14,94	28,87
24.—26.	653,8	31,3	173,9	26,9	16,05	13,56	29,61	498,6	33,2	132,6	28,6	14,38	15,58	29,96
27.—29.	656,0	31,1	171,9	26,7	14,68	13,11	27,79	497,5	36,3	130,3	31,2	14,16	14,83	28,99
30.-2.	649,1	31,2	144,7	26,8	15,03	13,23	28,26	496,8	33,9	110,8	29,2	13,25	15,0	28,25

	Periode II. Abtheilung I. No. I. und II.				Periode II. Abtheilung II. No. III. und IV.			
15.	Täglich wurden 360 Pfd. Grünklee vorgelegt. Der Gesammtverzehr betrug 3760 Pfd. Grünklee = 958,6 Pfd. Trockensubstanz, der mittlere Tagesverzehr 68,5 Pfd. Trockensubstanz.	15,46	12,80	28,26	Täglich wurden 360 Pfd. Grünklee vorgelegt. Der Gesammtverzehr betrug 3302 Pfd. Grünklee = 843,6 Pfd. Trockensubstanz, der mittlere Tagesverzehr 60,8 Pfd. Trockensubstanz.	13,02	15,0	28,02
16.—18.		15,25	12,31	27,56		13,80	13,84	27,64
19.—21.		14,69	12,91	27,60		13,63	14,65	28,33
22.—24.		14,68	13,09	27,77		13,75	14,82	28,57
25.—27.		14,33	12,74	27,07		13,10	15,17	28,27
28.		13,50	12,88	26,38		13,34	14,32	27,66

fütterung, und dass eine Fütterung ad libitum mit Grünklee um so unwirthschaftlicher ist, je weniger die betreffenden Thiere gute Milchgeberinnen sind.

Dieses Resultat erleidet auch bei Rücksichtnahme auf die Qualität der Milch keine wesentliche Aenderung.

Die normale Zusammensetzung der Milch[1]) schwankte innerhalb folgender Grenzen:

Abth. I. Periode I.	Spec. Gew.	Trockensubst.	Fett	Casein	Albumin	Zucker
Minimum	1,0292	12,60	3,82	2,67	0,33	4,51
Maximum	1,0307	13,31	4,18	2,79	0,37	4,59
Mittel	1,0299	13,02	4,02	2,74	0,35	4,55
Abth. I. Periode II.						
Minimum	1,0295	13,27	4,06	2,64	0,28	4,40
Maximum	1,0313	13,53	4,41	2,95	0,36	4,49
Mittel	1,0302	13,41	4,26	2,78	0,31	4,44
Abth. II. Periode I.						
Minimum	1,0287	12,50	3,55	2,44	0,32	4,63
Maximum	1,0309	12,76	3,79	2,62	0,38	4,80
Mittel	1,0300	12,59	3,65	2,52	0,35	4,73
Abth. II. Periode II.						
Minimum	1,0298	12,78	3,68	2,38	0,32	4,55
Maximum	1,0305	12,95	3,99	2,67	0,38	4,71
Mittel	1,0301	12,83	3,88	2,52	0,34	4,62

Die auf gleichen Trockensubstanzgehalt (12 Proc.) der Milch umgerechnete mittlere Zusammensetzung beträgt:

Abth. I.	Periode I.	12,0	3,70	2,53	0,32	4,19
»	» II.	12,0	3,81	2,52	0,30	3,98
Abth. II.	» I.	12,0	3,48	2,40	0,33	4,50
»	» II.	12,0	3,61	2,36	0,32	4,32

An Milch von 12 Proc. Trockensubstanz wurde endlich producirt:

	Abth. I.	II.
bei Fütterung von Klee und Stroh . . .	31,03	30,75 Pfd.
bei Fütterung von Klee ad libitum . . .	30,71	30,10 »

Bei Betrachtung der letzteren, umgerechneten Zahlen ergiebt sich, dass, wie die Milchproduction im Allgemeinen, so auch die der Einzelbestandtheile nirgends wesentlich verändert ist. Die Mehrproduction von 0,1 Pfd. Fett auf 100 Pfd. Milch in Periode II. kann das Resultat nicht beeinträchtigen, dass eine Fütterung mit Grünklee und Stroh, bei der $^1/_5$ der gesammten Trockensubstanz aus Stroh besteht, sobald sie in hinreichender Quantität

---

[1]) Zur Analyse wurde die Milch vom vorhergehenden Abend mit der vom darauf folgenden Morgen gemischt.

gefüttert wird, durch den Ertrag besser sich bezahlt macht, als die aller Orten übliche Grünkleefütterung ad libitum.

Die Futterkosten betrugen bei Abtheilung I. Periode I.:

49,8 Pfd.	Kleetrockensubstanz	à 0,360 Sgr.	=	17,9 Sgr.
8,9 »	Strohtrockensubstanz	à 0,117 »	=	1,0 »
				18,9 Sgr.
in Periode II. 68,5 Pfd.	Kleetrockensubstanz			24,7 »
			Differenz	5,8 Sgr.

Bei Abth. II. Periode I. stellte sich die Rechnung wie folgt:

38,0 Pfd.	Kleetrockensubstanz	à 0,360 Sgr.	=	13,7 Sgr.
9,5 »	Strohtrockensubstanz	à 0,117 »	=	1,1 »
				14,8 Sgr.
in Periode II. 60,3 Pfd.	Kleetrockensubstanz			21,7 »
			Differenz	6,9 Sgr.

Referent weist weiterhin durch Zahlen nach, dass das Futter ein Uebermass an organischer Substanz und Proteïnstoffen enthalten, trotzdem aber nicht einmal eine Lebendgewichtszunahme zur Folge gehabt habe, der übermässige Verzehr an Proteïnstoffen und Nährstoffen überhaupt in Periode II. also nach jeder Richtung hin umsonst gewesen sei.

Nicht minder spreche gegen eine ausgedehnte Grünkleefütterung auch noch die möglichst zu vermeidende Ungleichförmigkeit im Gehalte der Futterstoffe und in der Fütterung selbst. Bei ungünstiger Witterung schwanke aber der Gehalt des Grünklee's an Trockensubstanz so sehr, dass an eine regelmässige Fütterung nicht zu denken sei, und damit entfalle auch der diätetische Werth der Grünfütterung.

Bezüglich der Frage, ob Grünkleefütterung den Geschmack der Milch und Butter verbessere, enthält sich Kühn eines Urtheils; was aber die Verbesserung der Milchqualität, die Vermehrung der Butter-, Käseproduction u. s. w. anlangt, so glaubt er, dass sie nicht deswegen eintritt, weil frischer Grünklee gefüttert wird, sondern weil am Schlusse des Winters in vielen Wirthschaften die Rationen nicht mehr so reichlich und nahrhaft ausfallen, als sie eigentlich sein sollten. In solchen Fällen werde die Grünfütterung allerdings mehr Milch liefern, aber nicht weil das Futter grün, sondern weil es reicher an Nährstoffen war. In derartigen Wirthschaften würde aber die sparsame Verwendung des Grünklee's ein Quantum Kleeheu für die Winterfütterung disponibel machen und so dem gerügten Uebelstande abhelfen, ohne dass die Production darunter leide.

Der Haupteinwand gegen die Sommer-Trockenfütterung ist, dass die Futterpflanzen im grünen Zustande verdaulicher seien, als im getrockneten. Um die Haltbarkeit dieses Einwandes zu prüfen, haben die Verf. 1867 und 1868 Versuche[1]) ausgeführt, welche sich dem obigen eng anschliessen.

[1]) Landw. Versuchs-Stationen. 1869. Bd. XI., S. 177.

Ein kleiner nur dreitägiger Versuch im Jahre 1867 hatte ergeben, dass bei Grünkleefütterung ad libitum procentisch mehr von den einzelnen Futterbestandtheilen verdaut werde, als bei Kleeheufutter, nämlich

	bei Grünkleefutter	nach früheren Versuchen mit Kleeheu am Rind
Trockensubstanz	65 Proc.	52—57 Proc.
Proteïnstoffe	76 »	53—57 »
Fett	78 »	65—72 »
Stickstofffreie Extractstoffe	65 »	— »
Rohfaser	47 »	38—49 »

Der Versuch bedurfte seiner praktischen Bedeutung wegen einer Wiederholung. Wir übergehen die Auseinandersetzungen des Verfassers über die Versuchsmethode und die verschiedenen, von der eigenthümlichen Beschaffenheit des Futters und Kothes geforderten Correcturen. Es sei nur angeführt, dass das Kleeheu gleichzeitig mit dem Grünklee und auf demselben Schlage gemäht wurde; beide wurden als Häcksel verfüttert.

Täglich 100 Pfd. Grünklee	Mittlere Stall-temperatur	Ochse No. 1.				Ochse No. 2.			
		Lebend-gewicht	Verzehr frisch	Verzehr trocken	Darmkoth, trocken	Lebend-gewicht	Verzehr frisch	Verzehr trocken	Darmkoth, trocken
Juni	°R.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
12.	—	—	98,02	17,95	6,25	—	98,70	18,07	6,63
13.	15,3	1100	97,42	19,31	6,42	1030	99,0	19,61	5,94
14.	15,7	1104	97,98	17,89	6,87	1031	99,02	18,08	5,90
15.	17,0	1110	98,12	19,66	7,50	1036	98,86	19,81	6,18
16.	16,7	1097	97,46	18,46	5,83	1035	97,78	18,52	5,65
17.	17,2	1110	98,66	20,95	6,55	1045	99,20	20,78	6,60
18.	16,5	1123	97,44	21,43	6,44	1050	98,20	21,59	6,31
19.	16,0	1125	95,34	21,11	7,24	1048	97,18	21,52	6,88
Summe	—	—	—	156,8	53,10	—	—	158,0	50,09
Mittel	16,3	1110	—	19,60	6,64	1039	—	19,75	6,26
		Hierzu die Correction			0,12	Hierzu die Correction			0,19
		corrigirtes Mittel			6,76	corrigirtes Mittel			6,45

Anmerkung. Beide Thiere hatten nur am letzten Tage 7,3 Pfd., bez. 12,1 Pfd. Wasser gesoffen.

Juli	Mittlere Stalltemperatur ° R.	Ochse No. 1. Lebendgewicht Pfd.	Ochse No. 1. Tränkwasser Pfd.	Ochse No. 1. Kleeheu — Pfd.	Ochse No. 1. Kleeheu Trockensubstanz Pfd.	Ochse No. 1. Darmkoth-Trockensubstanz Pfd.	Ochse No. 2. Lebendgewicht Pfd.	Ochse No. 2. Tränkwasser Pfd.	Ochse No. 2. Kleeheu — Pfd.	Ochse No. 2. Kleeheu Trockensubstanz Pfd.	Ochse No. 2. Darmkoth-Trockensubstanz Pfd.
9.	—	—	—	20,9	37,26 (9.–10.)	6,34	—	—	21,3	37,68 (9.–10.)	5,91
10.	16,7	1113	39,9	20,9		6,42	1055	74,3	21,3		6,69
11.	17,3	1111	57,3	22,1		6,45	1071	38,9	22,3		6,86
12.	17,0	1120	31,3	22,1	56,01 (11.–13.)	6,62	1068	39,4	22,3	56,41 (11.–13.)	5,80
13.	16,0	1089	68,2	22,1		6,67	1059	74,2	22,3		6,57
14.	18,5	1109	62,2	24,7	20,95	5,59	1087	74,2	24,5	20,78	6,62
15.	18,3	—	76,6	25,3	21,43	5,49	—	56,3	25,4	21,59	6,94
16.	18,0	1124	79,5	24,9	21,11	7,24	1094	61,1	25,4	21,52	7,17
Summe	—	—	415,0	—	156,8	50,82	—	418,4	—	158,0	52,56
		ab für Rückstand			11,50		ab für Rückstand			8,92	
Mittel	17,4	1111	59,3	verzehrt:	18,16	6,35	1072	59,8	verzehrt:	18,63	6,57
					Correction	0,15				Correction	0,15
						6,50					6,72

Aus der Zusammensetzung des Gefütterten und des Darmkothes resultiren nun folgende Verdaulichkeitsverhältnisse:

	Grünkleefütterung.						Kleeheufütterung.					
Ochse I.	Organische Trockensubstanz	Proteïnstoffe	Fett	Stickstofffreie Extractstoffe	Rohfaser	Proteïnstoffe: stickstofffreie Extractstoffe	Organische Trockensubstanz	Proteïnstoffe	Fett	Stickstofffreie Extractstoffe	Rohfaser	Proteïnstoffe: stickstofffreie Extractstoffe
Verzehr	17,67	3,46	0,96	7,88	5,38	1:2,3	16,37	3,20	0,89	7,30	4,98	1:2,3
Koth	5,26	0,98	0,24	1,74	2,31	1:1,8	5,49	0,95	0,23	1,90	2,41	1:2,0
Verdaut	12,41	2,48	0,72	6,14	3,07	1:2,5	10,88	2,25	0,66	5,40	2,57	1:2,4
in Proc.	70,2	71,7	75,0	77,9	57,1	—	66,5	70,3	74,2	74,0	51,6	—
Ochse II.												
Verzehr	17,81	3,48	0,97	7,94	5,42	1:2,3	16,80	3,28	0,91	7,49	5,11	1:2,3
Koth	4,96	0,93	0,24	1,58	2,21	1:1,7	5,63	1,01	0,26	1,82	2,43	1:1,8
Verdaut	12,85	2,55	0,73	6,36	3,21	1:2,5	11,17	2,27	0,65	5,67	2,68	1:2,5
in Proc.	72,2	73,3	75,3	80,1	59,2	—	66,5	69,2	71,4	75,7	52,4	—

Eine um Weniges geringere Verdaulichkeit der Kleeheubestandtheile lässt sich nicht verkennen. Kühn und Fleischer hatten aber 1867 Gelegenheit zu beobachten, dass ein und dasselbe Thier (Kuh) bei gleichem Futter, aber zu verschiedenen Zeiten die Futterbestandtheile ungleich ausnütze.

Eine Milchkuh erhielt vom 5. December bis 15. Januar täglich 20 Pfd. Wiesenheu (Periode I.), von da bis incl. 28. März nach einander noch 1 Pfd. Rüböl, 2½ Pfd. Stärke und 3 Pfd. Bohnenschrot, vom 29. März bis 22. April (Periode II.) endlich wieder 20 Pfd. desselben Heus. Das Thier verzehrte in beiden Perioden gleiche Heumengen (16,26 und 16,29 Pfd. Trockensubstanz), verdaute dagegen in Procenten:

	organische Trockensubst.	Proteïnstoffe	Fett	stickstofffreie Extractstoffe	Rohfaser
in Periode 1. . .	64,0	54,9	61,0	67,9	60,6
in Periode 2. . .	67,2	59,1	69,7	72,1	61,0
Differenz . . .	3,2	4,2	8,7	4,2	0,4

Was für jene Kuh gilt — so deducirt Kühn —, das ist auch für die Ochsen im vorliegenden Versuche möglich und können selbst die höchsten Verdauungsdifferenzen bei der Kleefütterung bei der Ableitung eines Resultats keine besondere Gültigkeit beanspruchen, da sie zum grossen Theile innerhalb der zeitlichen und individuellen Verdauungsschwankungen (sowie innerhalb der Grenzen der unvermeidlichen Versuchsfehler) liegen. Unter der Voraussetzung, dass das getrocknete Material in seiner Zusammensetzung dem frischen entspricht — eine Annahme, die in der Praxis wohl nie ganz zutreffen möge —, sei der Rothklee als Grünfutter nicht wesentlich verdaulicher als das Kleeheu. Und wenn nun auch wirklich von den Nährstoffen des Kleeheu's 5 Proc. weniger verdaut würden, so sei dennoch zu bezweifeln, dass dieses Minus die Nachtheile der Grünfütterung aufwiegen würde.

Fütterungsversuch mit Moharheu.

Fütterungsversuch mit Moharheu, von J. Moser und Lenz[1]). Es ist dieser kleine Versuch zu dem im Jahresbericht von 1867. S. 302 enthaltenen nachzutragen.

Eine Abtheilung von 3 vierjährigen Merinohammeln erhielt anfänglich nur Moharheu (über die Zusammensetzung vergl. Jahresbericht Seite 493. No. 2), welches sie zuerst gierig verzehrten (bis 3⅓ Pfd per Stück und Tag), nach und nach aber nachliessen, so dass ihnen in den 3 letzten Wochen des 14 Wochen dauernden Versuchs eine Zulage von Maisschrot gegeben werden musste. Die Thiere nahmen in der Zeit vom 27. Januar bis 4. Mai 1866 von zusammen 251,6 auf 298,3 Pfd. oder p. Stück und Tag um 0,125 Pfd. zu. Im Durchschnitte hatten sie täglich 2,9 Pfd. Moharheu verzehrt. Eine zweite Abtheilung von 4 Hammeln, welche durchschnittlich 1,32 Pfd. Mischheu, 3,5 Pfd. Rübenpresslinge und 0,31 Pfd. Maisschrot erhielt, nahm in

---

[1]) Allgem. land- und forstwirthsch. Zeit. 1866. S. 962. — Neue landwirthsch. Zeit. 1868. S. 247.



93 Tagen von 311,3 auf 379,5 Pfd. oder per Stück und Tag um 0,183 Pfd. zu. Die bei der Fütterung mit Moharheu allein erhaltene Gewichtszunahme ist immerhin als eine ganz entsprechende zu bezeichnen, wenn sie auch, wie zu erwarten war, dem Ergebnisse der Fütterung mit eigentlichem Mastfutter nachsteht.

Die Futterverwerthung durch die Shorthorn-Race.

»Wie verhält sich bei ganz gleicher Ernährung und Haltung die Körpergewichtszunahme gleich alter Rinder der Holländer- und Shorthornrace?« — Ein Fütterungsversuch, von E. Peters.[1])

Bekanntlich wird dem Shorthornrinde wegen seiner schnellen Entwickelung und günstigen Körperformen eine vorzugsweise hohe Futterverwerthung zugeschrieben. Nachdem aber in neuerer Zeit diese Race auch bei uns eine grössere Verbreitung gefunden hat, hört man nicht selten die Ansicht äussern, dass der angegebene Vorzug kein unbedingtes Attribut der Race ist, sondern, ebenso wie bei anderen Racen, nur besonders günstig organisirten Thieren zukommt. Die bessere Condition, durch welche sich die in einem Stalle mit Holländern befindlichen Shorthornkühe auszuzeichnen pflegen, erklärt man durch die meistens geringere Milchergiebigkeit dieser Thiere und dass die Shorthorns, als das Product einer überaus sorgsamen Haltung und Züchtung, ihre schätzbaren Eigenschaften nur bei qualitativ wie quantitativ guter Fütterung zu bekunden vermögen, im anderen Falle aber gegen unsere einheimischen Rindviehracen zurückstehen.

Es dienten zu dem Versuche drei gleich alte weibliche Thiere, im Januar 1867 geboren und ganz gleichmässig ernährt.

1. Holländer Färse. — Sie war ein in Nitsche mit besonderer Sorgfalt aus Originalthieren erzüchtetes Thier, bei dem die üblen Eigenschaften seiner Race durch rationelle Züchtung möglichst eliminirt waren.

2. Shorthorn-Färse. — Das Thier, ebendaselbst von Originalthieren gezogen, konnte als ein vollgültiger Repräsentant seiner Race angesehen werden.

3. Alt-Boyener Färse. — Es ist dieser Viehstamm von Lehmann-Nitsche seit vielen Jahren durch Kreuzung von Ayrshire-Kühen mit Schwyzer-Bullen herangebildet und fortgezüchtet worden. Es zeichnet sich dieser Stamm durch eine leichte Ernährungsfähigkeit aus. Die Färse besass schöne Körperformen, kam jedoch im Ebenmasse des Baues den beiden anderen Thieren nicht ganz gleich.

Man könnte gegen die Wahl der Versuchsthiere vielleicht den Einwurf erheben, dass es angemessener wäre, der Shorthornfärse ein Holländerthier mit den gewöhnlichen Mängeln dieser Race gegenüber zu stellen. Eben so gut indessen, wie nicht alle Shorthorns die geschätzten Eigenschaften ihrer Race in gleich hohem Grade besitzen, finden sich auch in anderen Racen die grössten individuellen Verschiedenheiten. Aus diesem Grunde wurde der Versuch mit hochedelen Thieren ausgeführt.

[1]) Preuss. Annalen der Landwirthschaft. Wochenbl. 1868. No. 21. S. 193.

Die Versuchsfütterung begann am 22. Juni; die Thiere waren also nahezu 1/2 Jahr alt. Ihr Lebendgewicht betrug:

Holländer: 400 Pfd. Shorthorn: 413 Pfd. Alt-Boyener: 423 Pfd.

Mit Vernachlässigung der Unterschiede im Lebendgewichte erhielten alle drei Thiere täglich:

20 Pfd. Grünklee, 2,6 Pfd. Strohhäcksel, 1 Pfd. Leinkuchen und 1 Pfd. Kleie im Saufen.

Das Futter wurde stets vollständig verzehrt, nur einige grössere Stengel und Strohreste pflegten zurück zu bleiben. Die Ration enthält (nach Grouven):

1,22 Pfd. Proteïn, 0,32 Pfd. Fett und 3,47 Pfd. Kohlehydrate. Nährstoffverhältniss 1 : 3,5.

Nach 6 Wochen zeigten die Thiere folgende Gewichtszunahmen:

	Holländer	Shorthorn	Alt-Boyener
	491 Pfd.	462,5 Pfd.	475 Pfd.
Anfangsgewicht	400 »	413,0 »	423 »
Zunahme in 42 Tagen	91 Pfd.	49,5 Pfd.	52 Pfd.
Zunahme per Tag . .	2,17 »	1,18 »	1,24 »

Vom 3. August an wurde den Thieren Wickgemenge an Stelle des Klee's und, bei dem an sich hohen Proteïngehalte des Grünfutters, kein Leinkuchen gereicht. Da aber dieses Futter den Thieren weniger zusagte, so erhielten sie bis zum 12. September die Ration 1., von da ab bis zum 28. September die Ration 2.

Ration 1.	Pfd.	Ration 2.	Pfd.		Ration 1. Pfd.	Ration 2. Pfd.
Wickgemenge . .	28	Grünklee	28	Proteïn	1,70	1,67
Strohhäcksel . .	2,5	Strohhäcksel . .	2,5	Fett	0,34	0,39
Kleie, zum Theil als Tränke . .	3,5	Kleie, zum Theil als Tränke . .	3,5	Kohlehydrate . .	4,45	5,37
Leinkuchen . . .	0,5	Leinkuchen . .	0,5	Nährstoffverhältniss	1:3,1	1:3,8

Am 28. September wurde folgende Gewichtszunahme constatirt:

	Holländer	Shorthorn	Alt-Boyener
	556 Pfd.	515 Pfd.	541 Pfd.
Anfangsgewicht (3. Aug.)	491 »	462,5 »	475 »
Zunahme in 56 Tagen	65 Pfd.	52,5 Pfd.	66 Pfd.
Zunahme per Tag . .	1,16 »	0,94 »	1,18 »

Um jetzt den Uebergang zur Winterfütterung zu erleichtern, erhielten die Thiere zuerst noch einen Zusatz von Grünmais, vom 26. October an aber neben Rüben nur trockene Futterstoffe. Die Rationen waren:

	bis zum 26. Oct.	v. 26. Oct. bis 6. Dec.
Roggenkleie . . .	3 Pfd.	3 Pfd.
Leinkuchen . . .	1 »	1 »
Runkelrüben . . .	15 »	20 »
Strohhäcksel . . .	—	6 »
Wiesenheu	5 »	5 »
Grünmais	20 »	—

Darin waren enthalten:

Proteïn	1,58 Pfd.	1,58 Pfd.
Fett	0,43 »	0,45 »
Kohlehydrate .	7,07 »	7,34 »
Nährstoffverhältniss	1:5,1	1:5,4

In der Zeit vom 26. October bis 6. December betrug die Zunahme:

	Holländer	Shorthorn	Alt-Boyener
Gew. am 6. Dec.	695 Pfd.	616 Pfd.	646 Pfd.
Anfangsgewicht	556 »	515 »	541 »
Zunahme in 69 Tagen	139 Pfd.	101 Pfd.	105 Pfd.
Zunahme per Tag .	2,01 »	1,46 »	1,52 »

Für die Zeit vom 22. Juni bis 6. December erhält man folgende Zahlen:

	Holländer	Shorthorn	Alt-Boyener
Endgewicht . .	695 Pfd.	616 Pfd.	646 Pfd.
Anfangsgewicht	400 »	413 »	423 »
Zunahme	295 Pfd.	203 Pfd.	223 Pfd.
Zunahme per Tag .	1,766 »	1,216 »	2,355 »
Die Zunahme d. Shorthornfärse = 1 gesetzt	1,452	1	1,096

Im Durchschnitt betragen die Produktionskosten von 1 Pfd. Zuwachs:

Holländer: 2,87 Sgr., Shorthorn: 4,18 Sgr., Alt-Boyener: 3,80 Sgr.

Aus den obigen Resultaten zieht Peters folgende Schlüsse:

1. Wenn, wie manche Viehzüchter anzunehmen geneigt sind, der Shorthornrace eine besonders hohe Leistungsfähigkeit zuzuschreiben ist, so ist der Grund für das ungünstige Verhalten im vorliegenden Falle in der vortheilhaften Organisation der Holländer Färse zu suchen;

2. die Annahme einer vorzugsweise schnellen Körperausbildung für die Shorthornrace ist nicht in allen Fällen zutreffend, insofern Thiere anderer Racen mit einer glücklichen Körperorganisation hinter gut gebauten Shorthornthieren nicht zurückstehen, diese sogar übertreffen können. Die individuellen Eigenschaften beeinflussen die Futterverwerthung mehr als Race-Eigenthümlichkeiten.

Shorthorn und Holländer nach Qualität der Milch.

J. Lehmann[1]) untersuchte ein Jahr lang die Milch gleich gehaltener Shorthorns und Holländer. Von jeder Race wurden 9 Thiere

[1]) Neue landw. Zeitung. 1869. Heft 5. S. 195.

aufgestellt; das Winterfutter bestand pr. Kopf und Tag aus 40 Pfd. Runkeln, je 2 Pfd. Rapskuchen und Roggenkleie, 5 Pfd. Wiesenheu und 9 Pfd. Häcksel und Spreu, — das Sommerfutter aus Klee und 2 Pfd. Roggenkleie. Die Durchschnittsergebnisse waren:

per Kopf und Jahr:		Shorthorn.	Holländer.
Höchster	Milch-Ertrag	6949 Pfd.	8556 Pfd.
Niedrigster		5262 »	5972 »
Durchschnittlicher .		6172 »	7308 »

	Zusammensetzung der Milch.		Jahresertrag an Milchbestandtheilen.	
	Shorthorn.	Holländer.	Shorthorn.	Holländer.
Fett . . .	3,85 Proc.	3,21 Proc.	240 Pfd.	235 Pfd.
Caseïn . .	3,47 »	3,27 »	222 »	230 »
Milchzucker	4,91 »	4,62 »	303 »	343 »
Salze . . .	0,75 »	0,73 »	46 »	52 »
Wasser . .	87,02 »	88,17 »	5360 »	6448 »
	100,0	100,0		

Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction.

Versuche über den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction, von G. Kühn, R. Biedermann und A. Striedter.[1]) — Diese Versuche hatten zum Zweck, den Einfluss steigender, aber in ihrem gegenseitigen Verhältnisse unveränderter Nährstoffmengen auf die Milchproduction, sowie auf die Zusammensetzung der Milch und die Mistproduction zu beleuchten, da die Aeusserung, der man bei Besprechung der Milchproduction häufig begegnet, dass die Milchkühe dann am billigsten produciren, wenn sie am reichlichsten gefüttert werden, auch bei oberflächlicher Prüfung nicht als richtig anerkannt werden kann.

Die Versuchsmethoden sind mit so vieler Umsicht ausgewählt, dass wir über dieselben kurz hinweggehen können. Die vier Kühe wurden, um den Einfluss der Entfernung vom Zeitpunkte des Kalbens auf die Resultate zu verhindern, derart gefüttert, dass die eine Abtheilung in Periode 1. ein schwächeres als in Periode 2., die andere Abtheilung dagegen in Periode 1. das stärkere Futter erhielt.

Die Futterrückstände sind täglich zurückgewogen und nach den erforderlichen Correcturen in Abzug gebracht werden.

Die Thiere wurden früh und abends $4^1/_2$ Uhr gemolken, die Milch der ganzen Abtheilung oder der einzelnen Thiere täglich auf ihren Gehalt an Trockensubstanz, ausserdem im Verlaufe jeder Periode mehrmals auf ihren Gehalt an Fett u. s. w. untersucht.

Zur Kontrolirung der Mistproduction bedienten sich die Verff. eines neuen Verfahrens, das wir den Lesern unseres Jahresberichts nicht vorenthalten dürfen.

[1]) Landw. Versuchs-Stationen. 1869. Bd. XII. S. 114.

Drei Tage vor Beendigung jedes Versuchs wird das Einstreuen (Streustroh gewogen — der Mist blieb unter den Thieren) unterlassen, die Excremente aber gleichmässig über den ganzen Stand verbreitet. Nach Entfernung der Thiere wird sodann durch Einhacken mit dem Beile ein von der einen Seite des Schwanzendes zur anderen Seite des Kopfendes diagonal verlaufender, 6—12 Zoll breiter Streifen bis auf den Boden losgetrennt und ausgehoben. Diese Probe wurde eine Nacht hindurch in Wasser aufgeweicht, darnach die Strohreste ausgeschöpft, abgespült und ausgepresst. Die flüssige Masse gab beim Durchseihen durch ein passendes Sieb noch weitere grobe Theile ab, welche nach dem Auspressen den Strohresten beigegeben wurden (A.). Diese Strohreste wurden gewogen, rasch lufttrocken gemacht, nochmals gewogen und endlich durch ein Häckerlingssieb das grobe Stroh (a.) von den Kothresten (b.) getrennt. Nachdem a. zu Häcksel zerschnitten war, wurden von a. und b. Mengen zusammengewogen, welche den Gesammtgewichten von a. und b. entsprachen, und so eine für die Untersuchung geeignete Durchschnittsprobe von A. gewonnen. Aus dem Gehalt dieser Probe, sowie des Spülwassers B. an Stickstoff u. s. w. und aus den absoluten Gewichten und relativen Verhältnissen beider, sowie endlich aus dem absoluten Gewichte der in Arbeit genommenen Düngerprobe und der Gesammtdüngerproduction lassen sich alle gewünschten Verhältnisse berechnen.

Die Resultate der Futteranalysen finden sich auf S. 491 ff. dieses Jahresberichts.

Die vier Kühe:

Abth. I.	No. 1.	1021 Pfd.;	gekalbt	am 5. October 1868
	No. 2.	871 »	»	am 18. November 1868
Abth. II.	No. 3.	1072 »	»	am 12. September 1868
	No. 4.	850 »	»	am 8. September 1868

erhielten täglich folgende Futtermengen vorgelegt und hinterliessen die nebenstehenden, durchschnittlichen Futterrückstände (in Pfunden):

Abtheilung I.

1869	Heu	Stroh	Rüben	Rapskuchen	Rückstände
			Vorfütterung.		
21. December	28,0	17,1	42,8	4,8	13,4
22. »	28,0	15,1	48,8	4,8	
23. »	28,0	13,1	54,8	4,8	
26. »	28,0	11,1	60,8	4,8	
			Periode I.		
27. Dec. bis 9. Jan.	26,0	11,1	60,8	4,8	2,8
10. Jan. bis 27. Jan.	26,0	11,1	60,8	4,8	0,26 [1]
			Uebergangsfutter.		
28. bis 29. Januar	28,6	11,1	67,1	5,3	2,0
30. Januar	29,9	11,1	70,3	5,55	
31. Jan. bis 1. Febr.	31,3	11,1	73,5	5,8	
2. bis 9. Februar	32,6	11,1	76,7	6,05	9,3
			Periode II.		
10. bis 15. Febr.	34,0	11,1	79,9	6,30	10,9
16. Febr. bis 7. Mrz.	34,0	11,1	79,9	6,30	8,8
			Nachfütterung.		
8. bis 16. März	26,0	11,1	60,8	4,8	3,8

[1]) In der Zeit vom 16. bis 27. Januar blieben keine Futterreste, so dass eigentlich nur auf die Zeit vom 10. bis 15. e. m. davon täglich 0,8 Pfd. kommen.

Abtheilung II. 1869	Heu	Stroh	Rüben	Rapskuchen	Rückstände
			Vorfütterung.		
21. bis 26. Dec.	28,0	17,1	42,8	4,8	19,7
			Uebergangsfutter.		
27. bis 30. Dec.	26,0	11,1	60,8	4,8	11,05
31. December .	28,6	11,1	67,1	5,3	9,9
			Periode I.		
1. bis 12. Jan.	31,3	11,1	73,5	5,8	16,5
13.Jan. b. 5.Fbr.	31,3	11,1	73,5	5,8	13,6
			Uebergangsfutter.		
6. bis 8. Februar	29,7	11,1	67,2	5,3	16,5
9. bis 11. Febr.	27,3	11,1	64,0	5,0	
			Periode II.		
12. bis 17. Febr.	26,0	11,1	60,8	4,8	12,1
18.Fbr. b. 7.Mrz.	26,0	11,1	60,8	4,8	10,2
			Nachfütterung.		
8. bis 16. März	31,3	11,1	73,5	5,8	15,1

Anmerkung. Die Futterrückstände enthielten nie Rüben und vom Heu völlig zu vernachlässigende Mengen, so dass sie als ein inniges Gemisch von Stroh und Rapskuchen angesehen werden durften, im selbigen Verhältnisse gemengt, als sie hingereicht wurden.

Die Versuchsthiere ergaben folgende Lebendgewichtsveränderungen:

Abth. I.	No. 1. Pfd.	No. 2. Pfd.
7. Januar	1050	900
8. »	1021	911
9. »	1035	912
24. »	1047	927
25. »	1035	915
26. »	1042	919
5. März	1103	955
6. »	1093	957
7. »	1113	963

Abth. II.	No. 3. Pfd.	No. 4. Pfd.
8. Januar	1095	892
13. »	1115	900
14. »	1099	894
16. »	1112	905
1. Februar	1106	892
2. »	1132	916
3. »	1135	910
4. »	1135	900
5. März	1135	895
6. »	1144	905
7. »	1115	891

Nachdem die Verff. dargethan,

1. dass die beiden Einzelthiere jeder Abtheilung als ein Individuum zu betrachten seien, insofern die Differenzen zwischen den Mittelzahlen für auf 100 Abtheilungsmilch von 12 Proc. Trockensubstanzgehalt berechnete Milchproduction der Einzelthiere nur rund 1 Proc. betragen, und

2. dass die mit der Dauer des Versuchs stetig wachsende Entfernung vom Zeitpunkte des Kalbens für Milch mit 12 Proc. Trockensubstanz eine Depression der Milchproduction per Tag von 0,033 Pfd. in Abth. I., und von 0,071 Pfd. in Abth. II. veranlasst hat, gehen sie zur Besprechung

I. des Einflusses der wechselnden Ernährung auf die Milchproduction

über und weisen nach, dass

1. bei Abth. I. die Rationen in beiden Perioden, soweit die Summen der Nährstoffe, die Proteïnstoffe und stickstofffreien Extractstoffe in Betracht kommen, fast genau dieselbe Zusammensetzung haben, und dass

2. bei Abth. II., Periode I. nur die Proteïnstoffe vom Normalen wenig abweichen, derart, dass auf 1000 Pfd. Lebendgewicht 0,13 Pfd. zuviel verzehrt wurden.

Mit Berücksichtigung der Futterreste beträgt der auf 1000 Pfd. Lebendgewicht sich berechnende wirkliche Verzehr in den engeren Versuchsperioden (in Pfunden):

	Abth. I.		Abth. II.	
	Periode I. 10. bis 27. Januar	Periode II. 16. Februar bis 7. März	Periode I. 13. Januar bis 5. Febr.	Periode II. 18. Februar bis 7. März
Organische Substanz	20,55	23,46	21,26	18,13
Proteïnstoffe	2,49	2,94	2,73	2,22
Stickstofffreie Extractstoffe	10,90	12,70	11,53	9,78
Fett	0,73	0,83	0,77	0,63
Rohfaser	6,43	6,99	6,23	5,50
Proteïn : stickstofffr. Extractstoffe =	1 : 5,1	5,0	4,9	5,1

Hierbei wurden per Tag folgende Milchmengen (in Pfunden) producirt:

Abth. I. Periode I.	v. d. Kuh weg	m. 12 Proc. Trocken-substanz	Abth. II. Periode I.	v. d. Kuh weg	m. 12 Proc. Trocken-substanz
10. bis 15. Jan. 6 Tage	38,64	36,73	13. bis 18. Jan. 6 Tage	33,74	35,45
16. bis 21. Jan. 6 Tage	37,84	35,88	19. bis 24. Jan. 6 Tage	34,47	36,27
22 bis 27. Jan. 6 Tage	37,29	36,59	25. bis 30. Jan. 6 Tage	35,80	38,12
Mittel	38,6	36,4	31. Jan. b. 5. Fbr. 6 Tage	35,69	37,25
			Mittel	35,0	36,8
Periode II.			Periode II.		
16. bis 21. Febr. 6 Tage	38,44	37,32	18. bis 23. Febr. 6 Tage	33,94	34,42
22. bis 28. Febr. 7 Tage	37,92	36,96	24. Fbr. b. 1. Mrz. 6 Tage	32,62	33,10
1. bis 7. März 7 Tage	37,71	36,90	2. bis 7. März 6 Tage	32,44	32,71
Mittel	38,0	37,0	Mittel	33,0	33,4

Die vorstehenden Mittelzahlen schwanken innerhalb der Perioden selbst und namentlich bei Periode I. beider Abtheilungen hin und her, ohne dass ein bestimmter Einfluss wahrnehmbar ist. In Periode II. tritt dagegen die Abnahme der Milchproduction bei beiden Abtheilungen deutlich hervor. Aus den Milcherträgen der Uebergangsfütterungen leiten hierzu die Verff. ab, dass

1. dies nicht die alleinige Wirkung des mit der Fütterung veränderten Nährstoffconsums sei; dass

2. neben diesem Momente und der natürlichen Depression mit der Entfernung vom Zeitpunkte des Kalbens auch der Einfluss des Futterwechsels überhaupt sich geltend mache, und dass

3. das Bedürfniss nach immer gründlicher durchgeführten und namentlich auf die Uebergangsperioden ausgedehnten thierphysiologischen Arbeiten sich mehr und mehr fühlbar mache.

Wird die mittlere Production in jenen Perioden mit ärmerem Futter = 100 gesetzt und gleichzeitig die Correction für natürliche Depression durch Entfernung vom Zeitpuncte des Kalbens angebracht, so ergeben sich folgende Werthe:

	ohne Correctur		mit Correctur			
	Milch von der Kuh weg	Milch m. 12 Proc. Trockensubstanz	Milch von der Kuh weg		Milch m. 12 Proc. Trockensubst.	
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Abth. I. Periode I.	100	100	38,0	100	36,4	100
» » II.	100	102	39,6	104	38,3	105
Abth. II. Periode I.	106	110	35,0	101	36,8	102
» » II.	100	100	34,8	100	36,0	100

Es ist also durch den Mehrverzehr von 17—18 Proc. Nährstoffen die Milchproduction kaum berührt worden; ein Resultat, welches, trotz seiner beschränkten Gültigkeit, insofern beherzigenswerth ist, als in ihm ausgesprochen liegt, dass eine Futterverschwendung um so leichter eintritt, je weniger gute Milchgeberinnen die betreffenden Thiere sind, denn hätten die Kühe anstatt 16—20 Pfd. 30 Pfd. Milch zu geben vermocht, so würde zweifelsohne mit der Ernährung auch die Milchproduction gestiegen sein.

Die Verf. theilen nun die analytischen Ergebnisse ihrer Milchanalysen mit und knüpfen hieran Betrachtungen über den Einfluss des Futterverzehrs u. s. w. auf die Qualität der Milch. Wir können die Untersuchungsergebnisse nicht in extenso wiedergeben, sondern müssen uns mit Mittelwerthen begnügen.

Procentische Zusammensetzung der auf 12 Proc. Trockensubstanzgehalt reducirten Milch.

Datum	Butterfett	Caseïn	Albumin	Zucker	Butterfett	Caseïn	Albumin	Zucker
	Abtheilung I. Periode I.				Abtheilung II. Periode I.			
10. Januar	3,42	2,58	0,43	4,79	—	—	—	—
13. »	3,22	2,58	0,44	5,06	3,25	2,63	0,40	4,70
17. »	3,03	2,53	0,39	4,65	3,39	2,57	0,40	4,56
20. »	3,33	2,69	0,44	4,90	3,48	2,64	0,38	4,76
24. »	3,25	2,38	0,37	4,88	3,47	2,48	0,35	4,47
27. »					3,31	2,60	0,37	4,10
31. »					3,43	2,64	0,37	4,53
3. Febr.					3,58	2,60	0,35	4,25
	Periode II.				Periode II.			
16. »	3,20	2,53	0,41	5,02				
17. »	2,99	—	—	—				
18. »	3,22	—	—	—				
19. »	3,13	2,56	0,33	4,99	3,28	2,63	0,36	4,98
20. »	3,05	—	—	—	3,44	—	—	—
21. »	3,15	2,59	0,41	5,07	—	2,65	0,38	4,88
24. »	3,17	2,75	0,42	5,10	3,14	2,62	0,38	4,96
28. »	3,21	2,67	0,42	4,92	3,20	2,60	0,43	4,97
3. März	3,15	2,61	0,39	4,95	3,26	2,55	0,36	4,95
7. »	3,15	2,36	0,44	4,90	3,35	2,47	0,37	4,70

Anm. Hierzu gesellen sich noch zahlreiche Fettbestimmungen in den Uebergangsperioden, welche

bei Abth. I. 25. Jan. bis 15. Febr. zwischen 3,09 und 3,51 — Mittel: 3,26 Proc.
» » II. 4. Febr. bis 18. » » 3,31 » 3,72 — » 3,40 »
schwanken.

Der Wassergehalt schwankte						Mittel
bei Abth. I.	10.	bis	27. Jan.	zwischen	10,78—12,24	10,98
	28. Jan.	»	9. Febr.	»	11,52—12,26	11,76
	10.	»	15. »	»	11,0 —12,01	11,64
	16. Febr.	»	7. März.	»	11,18—12,09	11,68
bei Abth. II.	13. Jan.	»	5. Febr.	»	12,20—13,17	12,67
	6.	»	11. Febr.	»	12,18—12,73	12,43
	12.	»	18. »	»	12,11—12,90	12,35
	19. Febr.	»	7. März.	»	11,71— 2,71	12,61

Die Milch der einzelnen Kühe endlich hatte, bei 12 Proc. Trockensubstanz, folgende mittlere procentische Zusammensetzung:

				Butterfett	Caseïn	Albumin	Zucker
Kuh	I.	Periode	I.	3,54	2,55	0,42	4,68
»	I.	»	II.	3,40	2,58	0,41	4,69
»	II.	»	I.	2,77	2,46	0,39	5,11
»	II.	»	II.	2,90	2,61	0,40	5,32
»	III.	»	I.	3,34	2,57	0,38	4,65
»	III.	»	II.	3,09	2,62	0,37	5,08
»	IV.	»	I.	3,54	2,55	0,36	4,36
»	IV.	»	II.	3,43	2,55	0,39	4,69

Hieraus geht, zieht man die Milch mit 12 Proc. Trockensubstanz in Betracht, Folgendes hervor:

1. für die Butter, den Käsestoff und das Eiweiss kann eine (entschiedene) Einwirkung der Ernährungsweise nicht constatirt werden, dagegen

2. veranlasste die Zeit, welche seit dem Kalben verfloss, eine geringe, in Anbetracht der zahlreichen Analysen aber immerhin zu berücksichtigende Vermehrung beider Eiweissstoffe;

3. das Nemliche gilt auch für den Zucker, und gewinnen die hierher gehörigen Differenzen noch dadurch an Werth, dass sie bei Nr. III. und IV., welche bereits zu Anfang Sept. 1868 abkalbten, grösser sind als bei Nr. I. und II.;

4. die Verff. kommen endlich, mit Rücksichtnahme auf die Uebergangsperioden, zu dem Schlusse, dass die Ernährung, trotz der Grösse ihrer Schwankungen, nicht im Stande war, die Milchproduction in ihre Schwankungen mit hineinzureissen, und dass die geringen Veränderungen letzterer, wenn man ihnen einen reellen Werth überhaupt beilegen wolle, mindestens im landwirthschaftlichen Sinne irrelevant seien. Die Milchproduction steige ihrer Menge nach nicht entfernt in gleichem Verhältnisse als die Nährstoffzufuhr, und das Deficit werde nicht durch bessere Beschaffenheit der Milch gedeckt.

II. Mistproduction und Veränderungen im Lebendgewichte.

Die Verff. haben die diesbezüglichen Untersuchungen aus Zeitmangel nur auf Abth. I. ausdehnen können. Ihre Rentabilitätsrechnung gründet sich auf folgende Voraussetzungen:

Die Thiere irgend eines Milchstalles werden bei der schwächeren Ration in Periode I. in gesundheitlicher Hinsicht genügend ernährt; ihre Milchproduction wird durch eine stärkere Ration weder nach Quantität noch Qualität verbessert. Das betreffende Gut producirt Stallmist genug, um seine Felder im erwünschten physikalischen Zustande zu erhalten; dahingegen erleidet dasselbe Verlust an Phosphorsäure und Kali durch Ausfuhr. Da sich darunter auch Futterstoffe (Heu, Stroh, Raps u. s. w.) befinden, so wird sie eingeschränkt und der Mineralverkauf zur Erhöhung der Rationen benutzt.

Die Rechnung gestaltet sich dann so, dass die Marktpreise der in Periode II. mehrverbrauchten Futter- und Streustoffe den Bestandtheilen des mehrproducirten Mistes zur Last gelegt werden. Die Differenz zwischen den Mehrkosten des Futters und den Kosten, welche der Ankauf des im Miste mehrproducirten Stickstoffs, Kali's und der Phosphorsäure verursachen würde, repräsentirt alsdann, unter gleichzeitiger Berücksichtigung einer etwaigen Lebendgewichtszunahme, den Gewinn oder Verlust bei der gesteigerten Düngerproduction.

Um die Zeiten vom 10.—27. Januar (Periode I. = 18 Tage) und vom 27. Jan.—8. März (Uebergangsfutter und Periode II. = 40 Tage) vergleichbar zu machen, rechneten die Verff. sämmtliche für Periode I. gewonnenen Werthe auf 40 Tage um und gelangten zu folgenden Schlusswerthen (in Pfunden):

Futterconsum.

Periode I	Periode II	Differenz			Differenz
1040	1320,5	+ 280,5	Heu	à 30 Sgr. pro Ctr.	= + 34,2 Sgr.
444	343,3	— 100,7	Gerststroh	à 17 » » »	= + 17,1 »
2432	3103,0	+ 671,0	Rüben	à 6,5 » » »	= + 43,6 »
192	222,9	+ 30,9	Rapskuchen	à 55 » » »	= + 17,0 »

Düngerproduction.

Periode I: 4088 Pfd. streufreier Mist und 712,4 Pfd. Jauche.
» II: ? » » » » 790,8 » »

Periode I	Periode II	Differenz			
19,8	21,7	+ 1,9	Stickstoff	à 10 Sgr.	= + 19,0 Sgr.
5,8	8,4	+ 2,6	Phosphorsäure	à 4,5 »	= + 11,7 »
32,4	32,5	+ 0,1	Kali	à 2 »	= + 0,2 »

»Der Werth des Mehrconsums an Futter beträgt also 127,7 Sgr.[1]), der Mehrgewinn an Pflanzennährstoffen nur 30,9 Sgr. Die Differenz von 96,8 Sgr.[1]) ist entweder verloren, oder sie muss durch eine Lebendgewichtszunahme er-

---

1) Im Originale finden sich die Zahlen 156,8 und 126,1. Wir müssen dieselben für Schreib- oder Druckfehler halten.

gänzt werden. Den Zahlen auf Seite 579 zufolge beträgt die Zunahme bei Abth. I. für die Zeit von Periode I. bis Ende der Periode II. rund 100 Pfd. Diese Lebendgewichtszunahme wäre hiernach sehr billig gewesen. Indessen handelt es sich nicht um die Rentabilität einer 40tägigen Periode, sondern um die einer bleibend höheren Fütterung von Thieren, welche event. noch Jahre lang direct nur durch ihre Milch und den Mist einen Ertrag liefern. Zuerst nehmen sie, da die Milchproduction nicht steigt, an Körpergewicht zu; früher oder später aber kommt ein Zeitpunct, wo die neugebildete Organmasse die Mehrzufuhr zu ihrer Erhaltung consumirt, und von diesem Augenblicke an erhält unsere Rechnung eine weit ungünstigere Gestalt. Die werthbestimmenden Bestandtheile erscheinen von diesem Augenblicke an in der vollen, im mehrgereichten Futter enthaltenen Menge im Miste wieder, da eine Mehrproduction von Milch nicht beobachtet wurde. Von nun an kostet die Mehrproduction des frischen Mistes ebensoviel als das mehrgefütterte Futter.«

»Wir haben erreicht, was wir wollten, wenn wir gezeigt haben, wie falsch es ist, einen und denselben Grundsatz auf alle Modalitäten der Fütterung bei Milchthieren anzuwenden. Was richtig sein mag, wenn man ein Thier nach dem Abmelken an den Fleischer verkaufen will, das ist nicht richtig, wenn man es auf einen ganzen Viehstand, der nicht in nächster Zeit verkauft werden soll, in gleicher Weise anwendet. Es ist bei der Fütterung der Milchthiere nicht anders, als bei der anderer Thiere; die reichlichste Ration ist nicht immer die billigste, sondern diejenige, welche den vorgesetzten Zweck mit möglichst wenig Futter erreichen lässt. Der Dünger vermag die Folgen der Futterverschwendung nicht immer zu decken.«

Sägespäne als Futtermittel.

Auf Veranlassung A. Stöckhardt's ist von O. Lehmann [1]) ein Fütterungsversuch mit Sägespänen ausgeführt worden, der recht günstige Resultate ergab. — 10 Kühe und eine tragende Kalbe von 108 Ctr. Gewicht erhielten zunächst vom 1. Jan. ab auf 1000 Pfd. Lebendgewicht:

Art der Verabreichung.	Futtermittel (in Pfd.)	
Die zerkleinerten Rüben mit den übrigen Stoffen gemengt und das Ganze mit mässig warmem Wasser angefeuchtet	34,7 Runkelrüben [2])	
	2,2 Haferspreu	
	3,5 Haferstrohhäcksel	Proteïnstoffe [3]) 3,02
	5,3 Biertrebern	Stickstofffreie Nährstoffe . 14,11
Die Kleie gebrüht, das Rapsmehl aber trocken obigem Gemische zugesetzt	5,0 Weizenkleie	Rohfaser . . . 8,0
	3,3 entöltes Rapsmehl	Fett 0,73
Das Stroh hinterher lang vorgelegt	8,9 Haferstroh	

1) Der chem. Ackersmann. 1869. S. 118 und 189.
2) Mit 17 Proc. Trockensubstanz.
3) Nach E. Wolff's Mittelwerthen berechnet.

Anfänglich wurden diesem Futter noch 1,1 Pfd. grobe Sägespäne einer gewöhnlichen Sägemühle zugefügt, in der zweiten und dritten Woche aber an Stelle von 4,6 Pfd. Langstroh die gleiche Menge Sägespäne gefüttert. Diese Futtermischung reichte zur Sättigung der Thiere völlig aus; auch die Milchmenge blieb unverändert, dagegen stieg die Butterausbeute und der Geschmack der Butter wurde besser.

Als in den nachfolgenden 10 Tagen wegen Mangels an Sägespänen die Fütterung derselben eingestellt und wieder die anfängliche Strohmenge vorgelegt werden musste, ging auch die Butterausbeute und Butterqualität zurück. Es wurde desshalb die Fütterung von (feineren Gatter-) Sägespänen wieder aufgenommen und 5 Wochen lang fortgesetzt, nach welcher Zeit an Stelle der Trebern eingesäuerte Rübenblätter (18 Pfd.) traten und die Sägespänmenge auf 7 Pfd. gesteigert wurde, so dass die Nachfütterung von Langstroh nur 1,9 Pfd. betrug. Die Mischung erwies sich als den Thieren durchaus zuträglich und im Nutzeffecte günstig.

Die Fütterung von 7 Pfd. Sägespänen (incl. 7 Meilen Fracht) und nur 1,9 Pfd. Stroh kommt pr. Tag und 1000 Pfd. Lebendgewicht um 14,2 Pfennige billiger zu stehen, als die Fütterung von 8,9 Pfd. Stroh.

Lehmann beobachtete ferner noch, dass, während bei Verminderung des Fettgehaltes im Futter früherer Versuche das Haar der Thiere glanzlos und die Haut trocken-staubig wurde, das Sägespänfutter, trotz Fettmangels und Harzreichthums, ein glänzendes Haar und fettig-feuchte Haut lieferte. Auch liess dabei der alljährlich während der Winterfütterung bei einigen mit Tuberkeln behafteten Thieren regelmässig heftiger werdende Husten auffällig nach.

Verf. folgert, dass ohne Nachtheil ein Drittel der im Futter nöthigen Holzfaser durch Sägespäne ersetzt werden kann.

Erhaltungsfutter und Wollzuwachs beim Schafe.

Fütterungsversuche mit Schafen, bezüglich deren Erhaltungsfutter und Wollzuwachs, von E. Wolff.[1]) — Zu den Versuchen wurden 4 Abtheilungen von je 6 Stück der in Württemberg viel verbreiteten sog. Bastardrace (Kreuzung von Merino mit Landschaf) verwendet. Die Thiere waren volljährige Hammel von 90—95 Pfd. Lebendgewicht, in gutem Gesundheitszustande und mit reichem Wollwuchse.

Nach dem Versuchsplane sollten die Thiere auf 1000 Pfd. Lebendgewicht erhalten:

	Abth. I.	Abth. II.	Abth. III.	Abth. IV.
verdauliche Proteïnstoffe [2])	1,5 Pfd.	1,5 Pfd.	2,5 Pfd.	2,5 Pfd.
stickstofffreie Nährstoffe [2])	12 »	15 »	12 »	15 »

[1]) Die landw. Versuchs-Stationen. 1868. Bd. X. S. 85.

[2]) Die Proteïnsubstanz der Runkeln, des Bohnen- und Gersteschrot's ist als vollständig, diejenige des Wiesenheu's und Haferstroh's als zur Hälfte verdaulich in Rechnung gezogen. — Unter stickstofffreien Nährstoffen sind die stickstofffreien Extractivstoffe + (Fett × 2,5) verstanden.

da aber das Haferstroh einen auffallend hohen Gehalt an Proteïnstoffen ergab[1]), so konnten die angegebenen Verhältnisse nicht ganz inne gehalten werden.

Jede Abtheilung hatte bei Beginn des Versuchs gleiches Lebendgewicht, nemlich 569 Pfd. mit Wolle und 548,5 Pfd. im geschorenen Zustande.

Fütterungstabelle I.
(wirklich verzehrtes Futter in Pfunden.)

	p. 548,5 Pfd. Lebendgewicht	p. 1000 Pfd. Lebendgewicht	pro 1000 Pfd. organische Substanz	pro 1000 Pfd. verdauliche Proteïnstoffe	pro 1000 Pfd. stickstofffreie Nährstoffe
Abth I.					
Haferstroh .	11,34	20,70	16,36	0,725	7,73
Runkeln . .	16,50	30,20	3,51	0,538	2,69
Gerstenschrot	2,70	4,92	4,08	0,572	3,40
			23,95	1,835	13,82
Abth. II.					
Haferstroh .	10,64	19,40	15,33	0,679	7,25
Runkeln . .	23,60	43,00	5,00	0,765	3,82
			20,33	1,444	11,07
Abth. III.					
Wiesenheu .	13,5	24,60	19,52	1,444	9,74
Bohnenschrot	2,5	4,56	3,51	1,034	2,20
			23,03	2,478	11,94
Abth. IV.					
Wiesenheu .	19,6	35,73	28,34	2,097	14,15
Bohnenschrot	1,0	1,82	1,40	0,413	0,88
			29,74	2,510	15,03

Lebendgewichtstabelle incl. Wolle.
(am 22. Januar Beginn der normalen Fütterung.)

	I. Pfd.	II. Pfd.	III. Pfd.	IV. Pfd.
16. bis 18. Januar	569,1	569,2	569,0	569,0
28. bis 30. »	574,7	575,0	573,4	586,3
5. Februar	571,3	572,8	574,3	585,3
12. »	569,1	572,8	581,9	588,3
19. »	568,4	565,2	586,6	588,9
26. bis 28. »	568,7	566,4	591,6	594,0
5. März	571,0	567,2	592,5	598,2

[1]) Ueber die Zusammensetzung der Futterstoffe vergleiche S. 485 ff.

Fütterungstabelle II.
(wirklicher Verzehr in Pfunden).

Abth I.		p. 1000 Pfd.	pro 1000 Pfd. organische Substanz	verdauliche Proteïnstoffe	stickstofffreie Nährstoffe
Haferstroh .	7,31	13,33	10,54	0,467	4,98
Runkeln . .	16,50	30,20	3,51	0,538	2,69
Gerstenschrot	2,70	4,92	4,08	0,572	3,40
Wiesenheu .	2,70	4,92	3,90	0,289	1,95
			22,03	1,866	13,02
Abth. II.					
Haferstroh .	10,17	18,54	14,65	0,649	6,93
Runkeln . .	23,60	43,00	5,00	0,765	3,82
Bohnenschrot	0,55	1,00	0,77	0,227	0,48
			20,42	1,641	11,23
Abth. III.					
Wiesenheu .	9,9	18,05	14,32	1,060	7,15
Bohnenschrot	3,8	6,93	5,33	1,571	3,34
			19,65	2,631	10,49
Abth. IV.					
Wiesenheu .	15,4	28,08	22,28	1,648	11,12
Bohnenschrot	1,0	1,82	1,40	1,413	0,88
			23,68	2,061	12,00

Lebendgewichtstabelle II.

	I.	II.	III.	IV.
4. bis 6. März	571,0	567,2	592,5	598,2
12. »	572,0	568,8	579,8	588,7
19. »	577,9	571,2	584,9	592,5
26. »	578,4	565,6	590,0	596,5
2. April	572,9	554,6	583,6	594,4
9. »	570,1	563,4	592,9	596,3
16. »	576,4	562,4	595,9	600,3
23. »	570,4	559,0	598,8	598,1
30. »	568,3	562,8	602,1	595,6
7. Mai	577,3	568,2	603,9	599,1
13. bis 15. »	574,6	558,3	603,5	594,5

Ausser den vier ersten Abtheilungen war noch eine fünfte aufgestellt, welche weniger Proteïnstoffe und stickstofffreie Nährstoffe erhielt. Die Thiere verloren dauernd an Gewicht.

Fütterungstabelle für Abtheilung V.

28. Jan. bis 1. Mrz.	per Abth.	per 1000 Pfd.	per 1000 Pfd. organische Subst.	verdaul. Proteïnst.	stickstofffr. Nährstoffe
Wiesenheu . . .	9,0	16,4	12,01	0,963	6,50
Haferstroh . . .	4,6	8,4	6,64	0,294	3,14
1. März bis 1. April			18,65	1,257	9,64
Wiesenheu . . .	6,0	10,94	8,65	0,632	4,31
Haferstroh . . .	5,6	10,20	8,06	0,357	3,81
1. April bis 15. Mai			16,71	0,989	8,12
Wiesenheu . . .	9,0	16,40	12,01	0,963	6,50
Haferstroh . . .	4,03	7,35	5,81	0,257	2,75
			17,82	1,220	9,25

Lebendgewichtstabelle für Abtheilung V.

16. bis 18. Jan.	569,2	4. bis 6. März	556,0	2. April	532,4
28. bis 30. »	572,8	12. »	546,1	9. »	537,3
5. Febr.	570,5	19. »	541,9	16. »	532,4
13. »	565,6	26. »	540,1	23. »	531,0
19. »	562,1	2. »	540,7	30. »	523,8
26. bis 28. »	560,8			7. Mai	531,4
4. bis 6. März	556,0			13. bis 15. »	522,7

Tabelle über die Düngerproduction.
(in der Zeit vom 29. Januar bis 15. Mai: 105 Tage.)

	Abth. I.		Abth. II.		Abth. III.		Abth. IV.		Abth. V.	
	frisch Pfd.	trocken Pfd.	frisch Pfd.	trocken Pfd.	frisch Pfd.	trocken Pfd.	frisch Pfd.	trocken Pfd.	frisch Pfd.	trocken Pfd.
Haferstroh	908,7	766,0	1086,4	915,8	—	—	1764,0	1510,0	489,5	412,7
Wiesenheu	189,0	161,8	—	—	1165,5	997,7	—	—	852,0	729,3
Runkeln	1733,0	218,0	2478,0	311,7	—	—	—	—	—	—
Bohnenschrot	—	—	38,5	30,9	353,5	283,7	105,0	83,4	—	—
Gerstenschrot	277,9	237,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Wasser	1525	—	655	—	2550	—	2961	—	2335	—
Salz	—	5,4	—	5,4	—	5,4	—	5,4	—	5,4
	4534	1388	4258	1264	4069	1287	4830	1600	3677	1147
Streustroh	103	87	103	87	103	87	103	87	103	87
	4637	1475	4361	1351	4172	1374	4933	1687	3780	1234
Mist	1890	535	1841	510	1891	565	2091	631	1804	529
Mit Trockensubstanz .	28,3 Proc.		27,7 Proc.		29,9 Proc.		30,2 Proc.		29,9 Proc.	
Proc. vom Trockenfutter und der Streu . . .	36,3 »		37,7 »		41,1 »		37,4 »		43,7 »	
Trockensubstanz in Futter und Streu : Mist .	1:1,28		1:1,36		1:1,33		1:1,24		1:1,46	
pr. Std. u. Tag: Trockensubstanz im Futter . .	2,20		2,00		2,08		2,54		1,81	
pr. Std. u. Tag: Frischer Mist . .	3,00		2,93		3,00		3,32		2,86	

Wollproduction.

	I.	II.	III.	IV.	V.	
Gewaschene Wolle	27,16	25,78	27,65	29,49	26,78	Pfd.
Fettgehalt . . .	23,8	25,9	25,3	23,2	26,3	Proc.
Reines Wollhaar .	65,9	64,6	64,7	66,6	63,9	»

Hiernach waren die Differenzen in der Zusammensetzung und Gesammtproduction nur geringe; die Unterschiede der Abtheilungen waren nicht grösser, als die bei den einzelnen Thieren derselben Abtheilung. Bei Abth. V. schien sich die Qualität der Wolle etwas vermindert zu haben.

Die Schlachtresultate.

	I.	II.	III.	IV.	V.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
4 Viertel incl. Nieren und Nierentalg	43,1	48,5	51,5	52,2	45,8
Talg vom Netze und Eingeweide . .	4,1	4,6	4,7	6,2	3,2
Nierentalg	1,1	1,3	2,3	2,5	1,0
Talg im Ganzen	5,2	5,9	7,0	8,7	4,2

Die verschiedene Fütterung hat hiernach einen wesentlichen Einfluss auf die Fleischqualität ausgeübt; bei der proteïnreicheren Fütterung fand sich sowohl das meiste Fett an den Nieren, wie an den Muskeln, wogegen der Geschmack der Fleisches bei ausschliesslicher Heufütterung entschieden feiner war, als nach Zugabe von Bohnenschrot.

E. Wolff fasst die Resultate seiner Versuche in Folgendem kurz zusammen:

Der ursprüngliche gute Futterzustand der Schafe liess sich erhalten, als auf 1000 Pfd. Lebendgewicht in minimo 1,5 Pfd. verdauliche Proteïnstoffe auf 14 Pfd. stickstofffreie Nährstoffe (1 : 9,3) gegeben wurden. Bei Verminderung der Letzteren scheint eine Tendenz zur Gewichtsabnahme, obschon in nicht sehr bedeutendem Masse, einzutreten. Bei Vermehrung der Ersteren liessen sich die Letzteren bedeutend vermindern, ohne dass die Fettbildung beeinträchtigt worden wäre.

Wir geben hierzu noch folgende Zusammenstellung der Endresultate:

	Verzehr per 1000 Pfd.					
	verdauliche Proteïnstoffe	stickstofffr. Nährstoffe	Nährstoff-Verhältniss	Zu- oder Abnahme an Lebendgew.	Talg	Trockener Dünger
Abth. I.	1,856	13,19	1 : 7,1	— 0,1	5,2	535
» II.	1,575	11,18	1 : 7,1	— 16,7	5,9	510
» III.	2,580	10,97	1 : 4,3	+ 30,1	7,0	565
» IV.	2,212	13,01	1 : 5,9	+ 8,2	8,7	631
» V.	1,165	9,04	1 : 7,8	— 50,1	4,2	539

Ein Fütterungsversuch mit Negretti- und Negretti-Rambouillet-Hammeln, unter Leitung W. Henneberg's von R. Mahn ausgeführt. Ref.: Henneberg[1]) — Der Versuch bezweckte die Lösung der Frage: **Wie verhält sich die Körpergewichtszunahme jüngerer und älterer Hammel beider Arten bei Winterfutter, wenn die Thiere mit ein und derselben Mastfutter-Composition ihrer Fresslust entsprechend gefüttert werden, und wie hoch kommt darnach ihre Körpergewichtszunahme vergleichsweise zu stehen?**

Anfangs Februar 1867 wurden aufgestellt:

in Abth. I. 6 Stück ca. 20 Monate alte ($1^3/_4$jährige) Negretti-Hammel der Weender Heerde;

in Abth. II. 6 Stück Negretti-Rambouillet-Hammel von gleichem Alter;

in Abth. III. 6 Stück. ca. 8 Monate alte ($^3/_4$jährige) Negretti-Hammel der Weender Heerde;

in Abth. IV. 6 Stück gleich alte Negretti-Rambouillet-Hammel.

In den von den Stationen Braunschweig und Weende im Jahre 1864 ausgeführten Fütterungsversuchen mit Merinos und Southdown-Merinos[2]) kommen 2 Abth. (III. und IV. Weende) vor, welche obigen Abth. III. und I. genau entsprechen; ausserdem noch eine dritte (V. Weende), mit um 1 Jahr älteren Thieren als in Abth. IV. Weende.

Nach zehntägigem Vorversuche begann am 13. Februar die Fütterung mit den normalen Rationen: der Versuch selbst und die massgebenden Gewichtsbestimmungen datiren erst vom 19. e. m.

Die Thiere erhielten pro Tag und Stück:

	Abth. I.	Abth II.	Abth. III.	Abth. IV.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Wiesenheu . .	1,33	1,5	0,833	1,25
Weizenstroh .	3,0	3,0	3,0	3,0
Runkelrüben .	6,0	7,5	4,0	5,0
Leinkuchen .	0,6	0,75	0,4	0,5
Bohnenschrot .	0,3	0,375	0,2	0,25
Salz	0,014	0,014	0,014	0,014

Die Halbblutthiere zeichneten sich — übereinstimmend mit Erfahrungen im Grossen — durch Fresslust entschieden aus, und würden noch weit grössere Rübenrationen auf die Dauer zu bewältigen im Stande gewesen sein. Sie erhielten indess nur die obigen Mengen Runkeln, um sie eher in eine etwas zu ungünstige, als zu günstige Stellung zu bringen; sowie der Versuch factisch zur Ausführung kam, war bei den Negretti's, nicht aber beim Halbblute dem Grundsatze Rechnung getragen, dass im Allgemeinen das Gesammtfutter um so besser sich verwerthe, je mehr der als sogenanntes Productionsfutter zu betrachtende Theil desselben ein maximaler wird.

[1]) Journal für Landwirthschaft. 1868. Bd. 3. S. 457.

[2]) Ibidem. 1865 Beilage I. — Jahresbericht. 1865. S. 330.



Bezüglich des Versuchsverfahrens wird auf frühere Weender Versuche mit Schafen verwiesen, so dass nur noch Folgendes zu erwähnen ist:

Die Thiere wurden, in der Regel alle 8 Tage, früh morgens im nüchternen Zustande gewogen. Die Fütterung geschah täglich dreimal. Das nicht verzehrte Stroh und hin und wieder übrig gelassene Heu wurden regelmässig von den Raufen entfernt, jedes für sich an einem luftigen Ort bis zum Schlusse der Woche zurückgelegt und gewogen. Die Futtermittel waren sämmtlich von normaler Beschaffenheit.

Das Tränkwasser wurde täglich erneuert und hin und wieder zurückgemessen; das Salz erhielten die Thiere vor dem Mittagsfutter in die Krippe gestreut.

Um den Wollzuwachs annähernd zu bestimmen, wurden am 3. Februar und 9. Mai kleine Stapelproben, theils dicht nebeneinander, theils auf derselben Stelle von dem Schulterblatte abgeschnitten, jede für sich möglichst unverzerrt in Papier geschlagen und nach vollständigem Austrocknen von Henneberg selbst mit dem Zirkel gemessen. Am 9. und 10. Mai gelangten sämmtliche Thiere im ungewaschenen Zustande zur Schur. Die Vliesse wurden einzeln gewogen und 4 davon, je eines aus jeder Abtheilung, zunächst mit kaltem Wasser, dann zur grösseren Hälfte mit Soda und Seifenlauge[1]), zur kleineren mit Aether gewaschen.

Das Schlachten der Thiere geschah am 23. Mai (sie blieben nach der Schur bei dem alten Futter). Die Schlachtresultate wurden für je einen Hammel aus jeder Abtheilung festgestellt; es dienten hierzu dieselben Hammel, deren Vliesse zur Bestimmung des Waschverlustes Verwendung fanden. Die hierfür ausgewählten Thiere konnten als Repräsentanten der Durchschnittsqualität der betreffenden Abtheilung angesehen werden.

Die Fresslust liess in den letzten Wochen vor der Schur, unter dem Einflusse der höheren Lufttemperatur, entschieden nach, um, wie gewöhnlich, nach der Schur sich erheblich zu steigern.

In Abth. II erkrankte Hammel VII am 11. April. Er wurde bis zum 16. April bei den übrigen Thieren gelassen, dann aber aus der Abtheilung entfernt. Das Thier blieb in einem kleinen Separat-Verschlage stehen, und erhielt, weil es ihm nicht an Fresslust fehlte, das frühere Futter weiter; sein Mist kam mit dem der übrigen Thiere zur Verwägung. In Abth. IV. wurde der Hammel XX. am 6. Mai von einem sog. Blutschlage getroffen und musste sofort geschlachtet werden.

Fütterungstabellen.

Rüben, Leinkuchen, Bohnenschrot und Salz wurden in allen Fällen vollständig ausgefressen; nur von Heu und Stroh blieben Reste. — Wir haben deshalb auch nur den Verzehr an Stroh und Heu in die Tabelle aufgenommen; der Verzehr an den übrigen Futterstoffen ergiebt sich, wenn die bei jeder Abtheilung angeführten Rationen mit der Zahl der Versuchstage, oder die auf vorigen Seite enthaltenen Rationen mit der Zahl der Thiere und der Versuchstage multiplicirt werden. Die Angaben über Lebendgewicht beziehen sich bei Periode 1—10 auf den Anfang, bei Periode 11 und 12 auf das Ende jeder Periode. Die Lebendgewichte zu Periode 1 sind Mittel aus den am 18., 19. und 20. Februar, die Lebendgewichte zu Periode 11. Mittel aus den am 7., 8. und 9. Mai, die Lebendgewichte zu Periode 12. Mittel aus den am 22. und 23. Mai erfolgten Wägungen. — Die Periode 12 umfasst die Zeit nach der Schur.

---

[1]) 100 Pfd. Regenwasser, 2 Pfd. krystallisirte Soda und 3 Pfd. Kernseife im Kessel gelöst, bis 62,5° C. erwärmt, in dem Verhältnisse von 15—20 zu 1 auf die in Holzwannen befindliche Wolle gegossen und Letztere nach dreistündigem Stehen herausgenommen und mit Regenwasser ausgewaschen.

Abth. I. 6 Hammel. — Morgens: 18 Pfd. Rüben, 1,8 Pfd. Leinkuchen, 0,9 Pfd. Bohnenschrot, 2 Pfd. Heu, 4,5 Pfd. Stroh. — Mittags: das Salz in die leere Krippe, hinterher 2 Pfd. Heu, 4,5 Pfd. Stroh auf die Raufe. — Abends: Rüben, Leinkuchen, Schrot wie Morgens, 4 Pfd. Heu, 9 Pfd. Stroh.

Versuchsperiode.		Verzehr pro Abtheilung u. Periode			Lebendgewicht		Stall-tempe-ratur
Nummer	Dauer	Stroh Pfd.	Heu Pfd.	Wasser Pfd.	Total-gewicht Pfd.	Zu- oder Ab-nahme Pfd.	°C.
1.	19. Febr. bis 25. Febr.	17,0	56,0	31,0	500,0	+15,1	10,0
2.	26. » » 4. März	19,0	56,0	32,0	515,1	+ 8,8	8,1
3.	5. März » 11. »	15,5	55,5	31,5	523,9	+ 8,7	8,0
4.	12. » » 18. »	16,0	54,6	28,0	532,6	+ 5,2	6,4
5.	19. » » 25. »	24,0	53,4 [1]	44,0	537,8	+ 8,6	8,9
6.	26. » » 1. April	20,5	52,5	31,0	546,4	+13,5	11,1
7.	2. April » 8. »	21,5	52,3	29,5	559,9	+ 2,8	9,1
8.	9. » » 15. »	17,0	48,3	32,5	562,7	+ 6,9	9,0
9.	16. » » 22. »	22,0	46,5	41,0	569,6	+ 4,0	11,4
10.	23. » » 29. »	9,0	43,5	41,5	573,6	+ 8,0	14,3
11.	30. » » 8. Mai	21,0	54,6	39,0	580,7	— 0,9	13,4
Summa	19. Febr. » 8. Mai	202,5	573,2	381,0	—	+80,7	10,0
12.	9. Mai » 21. »	30,0	94,3	15,0	556,7	+30,5	16,8

Abth II. Anfangs 6 Hammel. — Morgens: 22,5 Pfd. Rüben, 2,25 Pfd. Leinkuchen, 1,125 Pfd. Schrot, 2,25 Pfd. Heu, 4,5 Pfd. Stroh. — Mittags: Salz, 2,25 Pfd. Heu, 4,5 Pfd. Stroh. — Abends: Rüben, Leinkuchen, Schrot wie Morgens 4,5 Pfd. Heu, 9 Pfd. Stroh.

Nummer	Dauer	Stroh Pfd.	Heu Pfd.	Wasser Pfd.	Totalgewicht Pfd.	Zu- oder Abnahme Pfd.
1.	19. Febr. bis 25. Febr.	19,0	63,0	78,0	571,8	+19,4
2.	26. » » 4. März	21,0	63,0	80,0	591,2	+14,1
3.	5. März » 11. »	20,0	63,0	73,5	605,3	+ 4,6
4.	12. » » 18. »	15,0	62,0	68,5	609,9	+15,9
5.	19. » » 25. »	21,0	61,6	84,0	625,8	+ 5,3
6.	26. » » 1. April	21,0	61,6	90,5	631,1	+12,2
7.	2. April » 8. »	14,0	59,8	69,5	643,3	+ 5,4
8.	9. » » 15. »	14,0	54,5	65,5	546,3	+11,5
9.	16. » » 22. »	19,2	46,9	52,0	557,8	— 3,6
10.	23. » » 29. »	6,7	44,7	63,0	554,2	+ 9,7
11.	30. » » 8. Mai	19,2	56,4	77,5	563,0	— 0,9
Summa	19. Febr. » 8. Mai	190,1	636,5	802,0	—	—
12.	9. Mai » 21. »	38,5	99,3	34,5	542,8	+32,65

Hammel VII. am 11. April erkrankt Gew. incl. No. VII. am 9. April 648,7 Pfd. Das Futter ist so gerechnet, als ob No. VII. vom 12. April ab nicht weiter mitgefressen hätte.

[1] Die hingewogenen Heurationen wurden, weil grössere Rückstände blieben, von 56 Pfd., vom 19. März bis 1. April auf 54,6 Pfd., vom 2. bis 22. April auf 52,5 Pfd. vom 23. bis 29. April auf 46,9 Pfd. und vom 30. April bis 8. Mai auf 57,6 Pfd. reducirt

Versuchsperiode.		Verzehr pro Abtheilung u. Periode			Lebendgewicht	
Nummer	Dauer	Stroh Pfd.	Heu Pfd.	Wasser Pfd.	Totalgewicht Pfd.	Zu- oder Abnahme Pfd.

Abth. III. 6 Hammel. — Morgens: 12 Pfd. Rüben, 1,2 Pfd. Leinkuchen, 0,6 Pfd. Schrot, 1,25 Pfd. Heu, 4,5 Pfd. Stroh. — Mittags: Salz, 1,25 Pfd. Heu, 4,5 Pfd. Stroh. — Abends: Rüben, Leinkuchen, Schrot wie Morgens, 2,5 Pfd. Heu, 9 Pfd. Stroh.

Nummer	Dauer	Stroh	Heu	Wasser	Totalgewicht	Zu- oder Abnahme
1.	19. Febr. bis 25. Febr.	15	33,5	22,0	300,3	+10,4
2.	26. » » 4. März	10	34,0	25,5	310,7	+ 5,6
3.	5. » » 11. »	13	32,8	23,0	316,3	+ 8,3
4.	12. » » 18. »	16	31,0	24,5	324,6	+ 5,2
5.	19. » » 25. »	7	29,0	29,0	329,8	+ 5,9
6.	26. » » 1. April	15	30,0	37,5	335,7	+11,5
7.	2. April » 8. »	18	29,2	32,5	347,2	+ 1,6
8.	9. » » 15. »	27	29,4	40,5	348,8	+11,4
9.	16. » » 22. »	27	29,4	42,0	360,2	+ 2,4
10.	23. » » 29. »	27	29,4	53,5	362,6	+ 8,4
11.	30. » » 8. Mai	30	37,8	72,5	372,2	+ 1,2
Summa	19. Febr. » 8. Mai	205	345,5	402,5	—	+71,9
12.	9. Mai » 21. »	30	64,4	42	366,4	+23,7

Die am 9. Mai geschorenen Hammel wogen nackt am Anfange der Periode 342,7 Pfd.

Abth. IV. Bis zum 6. Mai 6 Hammel. — Morgens: 15 Pfd. Rüben, 1,5 Pfd. Leinkuchen, 0,75 Pfd. Schrot, 2 Pfd. Heu, 4,5 Pfd. Stroh. — Mittags: Salz, 2 Pfd. Heu, 4,5 Stroh. — Abends: Rüben, Leinkuchen, Schrot wie Morgens, 3,2 Pfd. Heu, 9 Pfd. Stroh.

Nummer	Dauer	Stroh	Heu	Wasser	Totalgewicht	Zu- oder Abnahme
1.	19. Febr. bis 25. Febr.	14,0	51,5	54,0	402,2	+14,1
2.	26. » » 4. März	14,0	51,5	60,0	416,3	+ 8,4
3.	5. März » 11. »	17,0	51,1	55,5	424,7	+13,1
4.	12. » » 18. »	15,0	48,5	61,0	437,8	+ 7,0
5.	19. » » 25. »	21,5	48,2	67,0	444,8	+ 6,9
6.	26. » » 1. April	18,0	47,8	73,5	451,7	+15,2
7.	2. April » 8. »	21,0	46,9	66,0	466,9	+ 6,5
8.	9. » » 15. »	29,0	47,6	72,5	473,4	+ 7,5
9.	16. » » 22. »	25,0	47,6	76,5	480,9	+ 7,4
10.	23. » » 29. »	24,0	47,6	83,5	488,3	+11,3
11.	30. » » 8. Mai	28,0	61,2	110,5	422,5	+ 7,6
Summa	19. Febr. » 8. Mai	226,5	549,5	780,0	—	—
12.	9. Mai » 21. »	31	96,4	64	409,0	21

Hammel XX. am 6. Mai geschlachtet. Gewicht incl. No. XX. am 30. April 499,6 Pfd. Die 5 gesunden Thiere wogen am 30. April 414,9 Pfd. Sie erhielten bis zum 8. Mai das frühere Gesammtfutter.

Mistproduction.

Der producirte Mist konnte nur zweimal (am 26. März und 9. Mai) aus den Verschlägen herausgewogen werden. Die Resultate (in Pfunden) waren:

	Abth. I.	Abth. II.	Abth. III.	Abth. IV.
Mist vom 19. Febr. bis 25. März . .	1261	1665	949	1239
» » 26. März » 8. Mai . .	1309	1645	1053	1294
	2570	3310	2002	2533
Dazu an Streu verwandt	475	638	461	469
Mist nach Abzug der Streu	2095	2672	1541	2064

Es beträgt demnach pro Tag und Stück:

Der streuhaltige Mist	5,42	6,98	4,22	5,38
Die Einstreu	1,00	1,35	0,97	1,00
Der streufreie Mist	4,42	5,63	3,25	4,38
und kommt an Streu auf 100 Pfd.				
streuhaltigen Mist	18,5	19,3	23,0	18,5
streufreien Mist	22,7	23,9	29,9	22,7

Der Mistanalyse (Bestimmung der lufttrockenen Substanz und — durch Auswaschen — des Gehaltes an gröberen, unverdauten Strohresten und reinem Kothe) zufolge enthalten im Durchschnitte 100 Theile Mist im natürlichen Zustande 32 Theile und 100 Theile streufreier Mist 25 Theile lufttrockne Substanz. Unter Zugrundelegung dieser Zahlen ergiebt sich, dass an streufreiem, lufttrocknem Miste producirt wurden:

	Abth. I.	Abth. II.	Abth. III.	Abth. IV.
im Ganzen	524 Pfd.	668 Pfd.	385 Pfd.	516 Pfd.
pro Tag und Stück . . .	1,11 »	1,41 »	0,81 »	1,10 »

Es kommen nun an streufreiem Miste

	auf 1 Thl. Trockensubst. im Futter		auf 1 Thl. lufttr. Futtersubst.
	frischer Mist	lufttrockener Mist	frischer Mist
	Theile	Theile	Theile
Abth. I.	1,63	0,41	1,33
» II.	1,73	0,43	1,42
» III.	1,73	0,43	1,42
» IV.	1,75	0,44	1,43

Wollproduction.

Hammel-Nummer	Lebendgewicht incl. Wolle am 9. Mai	Länge d. Stapelproben in Zehntelzollen: am 9. Februar	am 9. Mai	Zuwachs	Zuwachs auf der am 9. Februar kahl gesch. Stelle bis zum 9. Mai	Ungewaschen abgesch. Wolle am 9. u. 10. Mai Pfd.
Abtheilung I.						
I.	91,1	19,6	26,9	7,3	8,0	9,60
II.	100,2	15,9	21,0	5,1	6,5	8,05
III.	100,2	14,4	19,4	5,0	5,7	10,20
IV.	98,9	18,5	25,1	6,6	7,4	9,40
V.	94,4	13,8	19,9	6,1	6,0	9,75
VI.	92,1	10,9	15,3	4,4	5,2	7,50
Durchschnitt	96,2	15,5	21,3	5,8	6,5	9,08
Abtheilung II.						
VIII.	109,9	16,0	20,2	4,2	6,2	10,25
IX.	115,5	15,2	20,0	4,8	5,9	10,80
X.	116,7	15,8	19,1	3,3	6,0	10,90
XI.	111,5	16,7	22,5	5,8	7,2	11,15
XII.	108,9	16,0	20,5	4,5	6,3	9,75
Durchschnitt	112,5	15,9	20,5	4,6	6,3	10,57
Abtheilung III.						
XIII.	61,0	16,7	21,9	5,2	7,2	4,6
XIV.	62,4	14,9	20,9	6,0	6,4	4,6
XV.	62,5	14,2	19,7	5,5	6,4	3,9
XVI.	66,5	16,6	23,4	6,8	5,9	6,3
XVII.	63,7	18,0	23,1	5,1	6,2	5,4
XVIII.	54,6	15,5	20,8	5,3	6,0	4,7
Durchschnitt	61,8	16,0	21,6	5,6	6,4	4,92
Abtheilung IV.						
XIX.	86,2	18,6	25,5	6,9	7,5	7,1
XXI.	85,8	19,6	25,9	6,3	7,6	5,8
XXII	86,0	16,6	21,8	5,2	5,6	6,5
XXIII.	85,5	15,8	19,2	3,4	5,7	8,2
XXIV.	76,0	17,2	21,1	3,9	6,5	6,9
Durchschnitt	83,9	17,6	22,7	5,1	6,6	6,9

	Flusswäsche Proc.	Fabrikwäsche (in Proc. der Flusswäsche)	Aetherwäsche (in Proc. der Flusswäsche)	Verlust bei Fluss-, Fabrik- u. Aetherwäsche Proc.	Durchschnittl. Production an Wolle: flussgewaschen	in Proc. des Lebendgew. v. 9. Mai
Vliess No. III. Wolle	51,4	66,2	64,8	48,6 17,4 0,7 66,7 33,8 reines Wollhaar.	100:51,4 = 9,08:4,7 Pfd.	ungew. 9,45 flussgew. 4,86
Waschverlust	48,6	33,8	35,2			
Vliess No. VIII. Wolle	49,8	62,0	59,2	50,2 18,9 1,4 70,5 29,5 reines Wollhaar.	5,3 Pfd.	ungew. 9,40 flussgew. 4,68
Waschverlust	50,2	38,0	40,8			
Vliess No. XV. Wolle	58,9	63,3	60,8	41,1 21,6 1,5 64,2 35,8 reines Wollhaar.	2,9 Pfd.	ungew. 7,96 flussgew. 4,70
Waschverlust	41,1	36,7	39,2			
Vliess No. XXII. Wolle	50,8	66,1	64,0	49,2 17,2 1,1 67,5 32,5 reines Wollhaar.	3,5 Pfd.	ungew. 8,22 flussgew. 4,18
Waschverlust	49,2	33,9	36,0			

Schlachtresultate.

	Es ergaben	Abth. I. No. III. Gewicht nach Pfd.	Proc.	Abth. II. No. VIII. Gewicht nach Pfd.	Proc.	Abth. III. No. XV. Gewicht nach Pfd.	Proc.	Abth. IV. No. XXII. Gewicht nach Pfd.	Proc.
	Lebendgewicht früh nüchtern	94,8	—	106,5	—	63,7	—	83,6	—
1.	Blut	4,6	4,9	4,6	4,3	3,3	5,2	3,9	4,7
2.	Fell (Beine)	8,9	9,4	9,3	8,7	5,3	8,3	7,6	9,1
3.	Kopf (Hörner)	3,4	3,6	4,2	4,0	2,9	4,6	4,0	4,8
4.	Luftröhre, Lunge	1,1	1,2	1,6	1,5	0,9	1,4	1,1	1,3
5.	Herz	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,3	0,4
6.	Leber mit Gallenblase und Inhalt	1,6	1,7	1,8	1,7	1,1	1,7	1,2	1,4
7.	Milz	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
8.	4 Magen ohne Inhalt	2,5	2,6	3,3	3,1	2,0	3,1	2,2	2,6
9.	Gedärme » »	1,6	1,7	1,7	1,6	1,4	2,2	2,0	2,4
10.	Talg von Netz und Eingeweiden	7,3	7,7	6,1	5,7	2,6	4,1	2,9	3,5
11.	4 Viertel mit Nieren und Nierentalg*)	49,0	51,7	55,3	51,9	32,0	50,2	40,5	48,4
12.	Magen u. Darminhalt (incl. Harn)	12,8	13,5	17,0	16,0	11,7	18,4	17,4	20,8
13.	Verlust	1,5	1,5	1,0	0,9	0,1	0,1	0,4	0,5
	Summa	94,8	100	106,5	100	63,7	100	83,6	100
	*) Nierentalg v. Schlächter geschätzt	2,0	2,1	1,5	1,4	0,3	0,5	0,4	0,6

Magen und Gedärme wurden nur mechanisch oder durch Abwaschen mit kaltem Wasser gereinigt, nicht abgebrüht.

Unmittelbar vor dem Schlachten wog

No. III. 8¼ Uhr morgens 96,8 Pfd. No. XV. 10½ Uhr morgens 65,7 Pfd.
» VIII. 9¼ » » 108,7 » » XXII. 11½ » » 85,1 »

Die Differenz zwischen den Gewichten früh nüchtern und unmittelbar vor dem Schlachten ist in der Tabelle als Koth u. s. w. (No. 12) in Abzug gebracht; die für Magen- und Darminhalt direct gefundenen Zahlen waren bei No. III. 14,8 Pfd. bei No. VIII. 19,2 Pfd., bei No. XV. 11,7 Pfd., bei No. XXII. 18,9 Pfd.

Der gemischte Magen- und Darminhalt enthielt bei No. VIII. 12,3, bei No. XXII. 13,5 Proc. Trockensubstanz.

Aus den erzielten Details leitet nun Henneberg mit Hülfe des bereits früher angewandten Verfahrens [1]) Folgendes ab:

[1]) Journ. für Landwirthschaft. 1864. S. 1. ff. und 1866. S. 303. ff. — Jahresbericht 1864. S. 342 und 1866. S. 392.

		Anfangsgewicht	Mittl. Lebendgewicht	Endgewicht	Zunahme
Abth.	I.	83,33 Pfd.	90,06 Pfd.	96,78 Pfd.	13,45 Pfd. pro Stück
»	II.[1])	95,66 »	104,13 »	112,60 »	16,94 » » »
»	III.	50,05 »	56,04 »	62,08 »	11,98 » » »
»	IV.[2])	67,03 »	75,83 »	84,62 »	17,59 » » »

Aus den Messungen der Stapelproben vom 9. Februar und 9. Mai gehen folgende procentische Zunahmen hervor:

	in 89 Tagen	in 1 Tage		in 89 Tagen	in 1 Tage
Abth. I.	um 27,2	um 0,305	Abth. III.	um 25,9	um 0,291
» II.	um 22,4	um 0,252	» IV.	um 22,5	um 0,253

Unter der Voraussetzung, dass das Vliessgewicht in gleichem Verhältnisse wie die Stapellänge zugenommen hat, ergeben sich als Zuwachs an roher Wolle pro Stück:

Abth. I.	0,0277 Pfd. pro Tag	2,16 Pfd.		vom 19. Febr. bis 9. Mai = 78 Tage.
» II.	0,0266 » » »	2,07 »		
» III.	0,0143 » » »	1,12 »		
» IV.	0,0175 » » »	1,37 »		

Weiterhin berechnen sich folgende Werthe per Stück und Tag in Pfunden:

	Abth. I.	Abth. II.	Abth. III.	Abth. IV.
Zunahme des eigentl. Körpergewichts	0,1447	0,1906	0,1393	0,2080
» an flussgewaschener Wolle	0,0142	0,0133	0,0085	0,0090
Production an streufreiem Miste . .	4,42	5,63	3,25	4,38
bei einem mittleren Lebendgew. von excl. Wolle (eigentl. Körpergew.)	82,06	94,60	81,68	69,61

Der nachgewiesenen Production steht, nach den in den Futtertabellen niedergelegten Zahlen, folgende Futterconsumtion für 100 Pfd. mittleres eigentliches Körpergewicht (pro Tag in Pfunden) gegenüber:

	Abth. I.	Abth. II.	Abth. III.	Abth. IV.
Wiesenheu . . .	1,47	1,51	1,41	1,68
Weizenstroh . . .	0,52	0,45	0,84	0,69
Runkelrüben . . .	7,31	8,00	7,74	7,23
Leinkuchen . . .	0,73	0,80	0,77	0,72
Bohnenschrot . .	0,37	0,40	0,39	0,36
Salz	0,017	0,015	0,027	0,02
Tränkwasser . . .	0,98	1,82	1,64	2,38
Summa	11,40	13,0	12,82	13,08

[1]) Unter Ausschluss des Hammels No. VII.

[2]) Unter der Voraussetzung, dass die Gewichtszunahme des Hammels No. XX. in der Zeit vom 30. April bis 9. Mai der der 5 übrigen Thiere proportional gewesen sein würde, ist sein Endgewicht mit 86,2 Pfd. in Rechnung gebracht worden.

mit einem Gehalte an Trockensubstanz:

	Abth. I.	II.	III.	IV.
im Rauhfutter	1,64	1,61	1,86	1,96
in Leinkuchen und Schrot	0,91	0,99	0,97	0,89
in den Rüben	0,75	0,82	0,79	0,74
dazu Salz	0,02	0,02	0,03	0,02
Summa	3,32	3,44	3,65	3,61

an Wasser:

	Abth. I.	II.	III.	IV.
im Futter	7,10	7,74	7,52	7,09
dazu Tränkwasser . .	0,98	1,82	1,64	2,38
Summa	8,08	9,56	9,16	9,47

Die Unterschiede im Consume der zusammengehörigen Abtheilungen an eigentlichen Futterstoffen sind demnach im Ganzen nicht erheblich. — Bemerkenswerth ist der durchgehends grössere Tränkwasser-Verbrauch der Halbblutthiere, worin man u. A. eine Bestätigung dafür erblicken darf, dass dieselben von den Rüben gern noch mehr verzehrt haben würden.

Zur Beantwortung der Frage: wie hoch in den verschiedenen Abtheilungen die Production zu stehen gekommen ist, wenn dabei nur die Futterkosten in Betracht gezogen werden, führt Henneberg die folgenden Berechnungen aus:

Unter der Annahme [1]), dass kosten

1 Ctr. Wiesenheu . — Thlr. 20 Sgr.		1 Ctr. Leinkuchen . 2 Thlr. 5 Sgr.	
1 » Weizenstroh . — » 13½ »		1 » Bohnenschrot . 2 » 7½ »	
1 » Runkeln . . — » 5 »		1 » Salz . . . . . — » 16 »	

berechnen sich die Futterkosten per Tag und Stück:

für Abth. I. zu 1,195 Sgr. — für Abth. III. zu 0,801 Sgr.
» » II. » 1,470 » — » » IV. » 1,049 »

Berechnet man nun hieraus, zunächst ohne Rücksichtnahme auf den Wollzuwachs, die Productionskosten für 1 Pfd. Zunahme an eigentlichem Körpergewichte (A.), darnach die 1 Pfd. Körpergewichtszunahme entsprechende Production an flussgewaschener Wolle (B.) und hierfür den Wollwerth (C.), unter Annahme eines gleichmässigen Centnerpreises von 70 Thlr., so ergeben sich — Dünger frei — aus der Differenz A.—C. die thatsächlichen Productionskosten für 1 Pfd. Zunahme an Körpergewicht (Fleisch, Fett und Knochen) — Columne D. —, wie folgt:

	A. Sgr.	B. Pfd.	C. Sgr.	D. Sgr.
Abth. I. 1¾ jähr. Negrettis	8,26	0,098	2,06	6,20
» II. 1¾ » Negretti-Rambouillets . .	7,71	0,070	1,47	6,24
» III. ¾ » Negrettis	5,75	0,061	1,28	4,47
» VI. ¾ » Negretti-Rambouillets . .	5,04	0,043	0,90	4,14

[1]) Die Preise für Stroh, Leinkuchen, Bohnenschrot und Salz sind um 1½, bezw. 5, 7½ und 4 Sgr. zu niedrig angenommen. Es geschah dies, um die Berechnung der Productionskosten im vorliegenden Falle mit der des Versuchs vom Jahre 1866 vergleichbar zu machen.

Die $^3/_4$jährigen Halbblutthiere haben sich demnach als die billigsten Producenten erwiesen, die $1^3/_4$jährigen dagegen (D. gegenüber A.) ihren Vorzug vor den gleichalterigen Negrettis eingebüsst. Die Halbblutthiere waren zwar in allen Fällen die billigsten Fleischproducenten, nicht immer aber die billigsten Wollproducenten.

Dieser Ausspruch darf indess, nach Henneberg selbst, nicht ohne Reserve hingestellt werden, da sowohl die Zahlen für den Gehalt der rohen Vliesse an flussgewaschener Wolle, als die für den Wollnachwuchs keinen absoluten Werth beanspruchen können.

Es ist selbstverständlich, dass die obigen Productionskosten unter allen Umständen einen nur relativen Werth haben können, relativ zum jeweiligen Preise der Futtermittel und der Wolle. Das Gleiche gilt natürlich in nicht minderem Grade für die der nachfolgenden Berechnung der Productionskosten des Düngers zu Grunde gelegten Preise für 1 Pfd. Zunahme an eigentlichem Körpergewichte: $5^1/_2$ Sgr. unter normalen Verhältnissen und $3^7/_{10}$ Sgr. bei der Mastung ungünstigen Conjuncturen[1]).

Henneberg hält sich für durchaus berechtigt, von diesen Minimal- und Normalpreisen auch hier für die älteren Thiere Gebrauch zu machen, da das Futter, nach Ausweis der Schlachttabellen, entschiedenen Masteffect gehabt hat, während bei den $^3/_4$jährigen in Abth. III. und IV., wie namentlich die niedrigen Procentzahlen für Talg ergeben, kein Mastfleisch angesetzt, sondern das Futter »verwachsen« worden ist[2]). Um indess vergleichende Zahlen zu gewinnen, ist auch der Körperzuwachs dieser Thiere zu denselben Preisen in Ansatz gebracht worden.

Kosten der Mistproduction.

(für 1 Pfd. Körper-Zunahme und nach der Gleichung
z. B. für Abth. I: 6,2 — 5,5 = 0,7 Sgr.; bezw. 6,2 — 3,7 = 2,5 Sgr.).

	streufr. Mist	Preis in Sgr. bei 5,5 Sgr.	Preis in Sgr. bei 3,7 Sgr.	streufr. Mist.	Preis in Sgr. bei 5,5 Sgr.	Preis in Sgr. bei 3,7 Sgr.
Abth. I.	30,5 Pfd. =	0,70	2,50	100 Pfd. =	2,3	8,2
» II.	29,5 » =	0,74	2,54	100 » =	2,5	8,6
» III.	23,3 » =	—1,03	0,77	100 » =	—4,4	3,3
» IV.	21,1 » =	—1,36	0,44	100 » =	—6,4	2,1

Bei einem Preise von 5,5 Sgr. per Pfd. Körperzuwachs haben die jüngeren Thiere das Futter durch marktfähige Waare höher verwerthet, als zu den angenommenen Marktpreisen, während c. p. der Dünger der älteren Thiere noch mit 2,3—2,5 Sgr. per Ctr. zu belassen ist.

---

1) Es sind dies die bereits früher, Journal für Landwirthschaft. 1866. S. 323. — Jahresbericht. 1864. S. 347. motivirten Werthe.

2) Diese Beobachtung spricht wiederum dafür, dass das bei älteren Thieren gewöhnliche Verfahren, die Mastzeit auf die letzten Lebensmonate zu beschränken, bei Lämmern nicht ausreicht, um sie für die Schlachtbank reif zu machen, dass es dazu vielmehr einer mastigen Fütterung von Geburt an bedarf.

Mit obigen Zahlen unter »bei 3,7 Sgr. per Pfd.« sind die folgenden älteren Ergebnisse [1]) vergleichbar:

Kosten von 100 Pfd. streufreiem Miste, bei einem Preise von 3,7 Sgr. pro 1 Pfd. Körperzuwachs, producirt durch:

1 jähr. Southdown-Merinos	Weende	3,6 Sgr.	¾ jähr.	Mer.	Weende	3,2 Sgr.
» » »	Braunschwg.	0,5 »	1	» »	Braunschw.	4,8 »
2 jähr. » »	Weende	3,6 »	1¼	» »	Weende	7,5 »
» » »	Braunschwg.	4,6 »	2	» »	Braunschw.	8,5 »
			2¼	» »	Weende	7,7 »

Es tritt hiernach der Vorzug der Southdown-Merinos als Fleischproducenten, wenn sie im späteren Alter auf Mastfutter gesetzt werden, vor den gleichalterigen Negrettis — und damit jetzt auch vor den gleichalterigen Negretti-Rambouillets noch mehr hervor als früher.

Zum Schlusse sind noch die Resultate der Fütterung nach der Schur mit den correspondirenden vor der Schur (per Tag und Stück in Pfunden) zusammengestellt.

Futterconsum	Abth. I. vor der Schur	Abth. I. nach der Schur	Abth. II. vor der Schur	Abth. II. nach der Schur	Abth. III. vor der Schur	Abth. III. nach der Schur	Abth. IV. vor der Schur	Abth. IV. nach der Schur
Wiesenheu	1,209	1,209	1,424	1,528	0,729	0,826	1,167	1,483
Weizenstroh	0,427	0,385	0,425	0,592	0,432	0,385	0,481	0,477
Runkelrüben	6,000	6,000	7,570	7,500	4,000	4,000	5,032	5,000
Leinkuchen	0,600	0,600	0,757	0,750	0,400	0,400	0,503	0,500
Bohnenschrot	0,300	0,300	0,378	0,375	0,200	0,200	0,252	0,250
Salz	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
Tränkwasser	0,804	0,192	1,794	0,531	0,849	0,538	1,656	0,985
Zunahme d. Lebendgew.	0,172	0,351	0,217	0,450	0,154	0,272	0,226	0,288

Der Unterschied in der Gewichtszunahme vor und nach der Schur würde muthmasslich noch mehr hervortreten, wenn man das Gewicht der Thiere einige Tage nach der Schur mit den Endgewichten vergleichen könnte. Wie u. A. Haubner nachweist, wird nemlich selbst durch die Schur im Schweisse zunächst stets Abnahme des eigentlichen Körpergewichts bewirkt; die obige Zunahme per Tag und Stück schliesst daher eine Compensation für Gewichtsabnahme mit ein.

Wäre man berechtigt, die Resultate der Fütterung nach der Schur als massgebend hinzustellen, so würden sie sich ungezwungen dahin deuten lassen:

Bei den Thieren mit vollem Vliesse ist die Hautthätigkeit und der Stoffwechsel nach einer gewissen Richtung hin unterdrückt. Das Thier geniesst instinctiv mehr Wasser, um letzteren nach einer anderen Richtung hin mehr

[1]) Journal für Landwirthschaft. 1865. Beilage. S. 45. — Jahresbericht 1865. S. 336.

in Thätigkeit zu bringen und dadurch eine Ausgleichung zu bewirken. Diese veränderte Richtung hat indess eine verminderte Ausnutzung des Futters und damit einen geringeren Ansatz von Körpermasse zur Folge. Nach der Schur tritt die Haut wieder mehr in Function, der Wasserbedarf vermindert sich, die Ausnutzung des Futters steigt und das Futter gewinnt an Productionsfähigkeit.

Für die Richtigkeit dieser Auffassung spricht Mancherlei, u. A. die leichtere Mastfähigkeit der weniger reichwolligen Thiere, die landläufigen Erfahrungen, sowie spezielle Beobachtungen[1]) und die von G. Kühn gemachte Wahrnehmung, dass die Schur eine erhöhte Ausnutzung des Futters zur Folge hat. Die von Stohmann[2]) mitgetheilten Thatsachen sind indess hiermit nicht durchgehends in Einklang zu bringen.

Futterverwerthung durch Merino- und Southdown-Franken-Hammel.

Fütterungsversuch mit Merino- und Southdown-Franken-Hammeln, von V. Hofmeister[3]). — Dieser im Jahre 1866 ausgeführte zweite Versuch schliesst sich eng an einen früheren (18⁶⁴/₆₅) an und hatte zum Zweck, zu constatiren, inwieweit die Individualität der Versuchsthiere die Resultate des ersten[4]) beeinflusst habe.

Am 30. December 1865 wurden 3 Merinohammel, am 24. Februar 1866 die 3 Southdown-Franken eingestellt und erhielten bis zum 7. März gleiche Mengen gleichen Futters: $^1/_2$ Pfd. entöltes Rapskuchenmehl, $^1/_2$ Pfd. gewöhnliche Rapskuchen, 6 Pfd. Kartoffeln und 6 Pfd. Wiesenheu per Tag. Die Merinos waren im März, die Southdown-Franken im Mai geboren.

Wir lassen zunächst die directen Ergebnisse der drei ersten Versuchsreihen folgen:

Versuchsdauer	Täglicher Gesammtverzehr (3 Thiere).										
	Rapskuchen Pfd.	Erbsen Pfd.	Kartoffeln Pfd.	Heu Pfd.	Trockensubstanz Pfd.	Proteïnstoffe Pfd.	Stickstofffreie Extractstoffe und Fett Pfd.	Rohfaser Pfd.	Proteïnstoffe: stickstofffreien Nährstoffen	Tränkwasser Pfd.	Salz Pfd.
Versuch I; hingereicht: 1 Pfd. Rapskuchen, 6 Pfd. Kartoffeln, 6 Pfd. Heu.[5])											
Merinos.											
8. bis 12. März . .	1,0	—	6,0	5,10	—	—	—	—	—	8,75	0,10
13. März bis 13. April	1,0	—	6,0	6,0	7,06	0,94	4,91	1,64	1:5,2	10,1	
Southdown-Franken.											
8. bis 12. März . .	1,0	—	6,0	5,33	—	—	—	—	—	9,3	0,07
13. März bis 13. April	1,0	—	6,0	5,95	7,03	0,94	4,89	1,63	1:5,2	10,1	

1) Vergl. diesen Jahresbericht. S. 551 ff.

2) Journal für Landwirthschaft. 1867. S. 133 ff. — Jahresbericht. 1867. S. 313.

3) Landw. Versuchsstation. 1869. Bd. XII. S. 8 und 81. — Hierzu Referat von Haubner: Amtsbl. f. d. landw. Vereine im Königr. Sachsen. 1868. No. 3 u. 5.

4) Diesen Jahresbericht. 1866. S. 373.

5) Zu den Futteranalysen vergl. diesen Jahresbericht. S. 486 ff.

Versuchsdauer	Täglicher Gesammtverzehr (3 Thiere). Rapskuchen Pfd.	Erbsen Pfd.	Kartoffeln Pfd.	Heu Pfd.	Trockensubstanz Pfd.	Proteïnstoffe Pfd.	Stickstofffreie Extractstoffe und Fett Pfd.	Rohfaser Pfd.	Proteïnstoffe: stickstofffreien Nährstoffen	Tränkwasser Pfd.	Salz Pfd.
Versuch II; hingereicht: 1 Pfd. Rapskuchen, 10 Pfd. Kartoffeln, 5 Pfd. Heu. [1])											
Merinos											
15. bis 22. April . .	1,12	—	10,0	5,44	—	—	—	—	—	11,2	0,08
23. April bis 14. Mai	0,98	—	10,0	4,83	7,10	0,92	5,19	1,37	1:5,6	10,6	
Southdown-Franken											
15. bis 22. April . .	0,82	—	10,0	5,32	—	—	—	—	—	9,9	0,07
23. April bis 14. Mai	1,0	—	10,0	4,88	7,16	0,93	5,22	1,38	1:5,6	11,6	
Versuch III; hingereicht: 1 Pfd. Rapskuchen, ³/₄ Pfd. Erbsen, 10 Pfd. Kartoffeln, 4 Pfd. Heu.											
Merinos											
16. bis 20. Mai . . .	0,89	0,75	10,0	3,93	—	—	—	—	—	7,4	0,10
21. Mai bis 11. Juni	0,83	0,75	10,0	3,81	6,78	0,95	5,02	1,14	1:5,3	9,6	
Southdown-Franken											
16. bis 20. Mai . . .	1,0	0,75	10,0	4,0	—	—	—	—	—	11,8	0,18
21. Mai bis 11. Juni	0,92	0,75	10,0	3,95	6,97	0,99	5,13	1,18	1:5,2	13,3	

Datum	Lebendgewicht in Pfunden: Merinohammel		Southdown-Franken		Datum	Lebendgewicht in Pfunden: Merinohammel		Southdown-Franken	
9. März	—	293,80	—	275,90	13. April	—	308,83	—	291,16
12. »	292,51	294,0	273,67	273,50	16. »	316,01	315,22	295,33	296,97
13. »	295,49		273,33		17. »	314,44		298,61	
19. »	—	297,01	—	277,01	23. »	311,93	313,33	291,26	292,83
26. »	299,65	299,75	279,49	280,08	24. »	314,73		294,39	
27. »	299,85		280,68		30. »	312,33	313,41	297,32	297,74
2. April	301,34	302,25	284,02	284,18	1. Mai	314,49		298,16	
3. »	303,17		284,34		7. »	321,49	320,70	304,32	305,34
9. »	—	304,75	—	289,59	8. »	319,92		306,36	
13. »	—	308,83	—	291,16	14. »	325,0	325,25	308,09	307,79
					15. »	325,50		307,49	
Tägl. Zunahme v. 12. und 13. März bis 13. April		0,46	—	0,55	Tägl. Zunahme v. 23. u. 24. April bis 14. u. 15. Mai		0,54		0,68

[1]) Dieses Futter wurde erst vom 22. April ab gereicht; bis dahin erhielten die Thiere: 1½ Pfd. Rapskuchen, 10 Pfd. Kartoffeln und 6 Pfd. Heu.

Datum	Lebendgewicht in Pfunden:			
	Merinohammel		Southdown-Franken	
16. Mai	—	325,25	—	307,79
21. »	324,88	323,84	305,45	304,53
22. »	322,80		303,62	
28. »	327,16	327,61	312,66	312,93
29. »	328,07		313,20	
4. Juni	337,36	336,46	322,53	321,97
5. »	335,56		321,42	
11. »	—	—	318,50	318,36
12. »	—	335,16	318,23	
Tägl. Zunahme vom 21. und 22. Mai bis 11. u. 12. Juni		0,51	—	0,62

Die vorstehenden Zahlen sind selbstredend. Werden die Vorfütterungen und Differenzen im Lebendgewichte beider Racen unberücksichtigt gelassen, so ergiebt sich daraus nach Haubner, dass bei den Merinos wie Southdown-Franken gleiche Futtermengen (von gleicher oder fast gleicher Zusammensetzung) in gleicher Zeit auch eine gleiche oder nahezu gleiche Körpergewichtszunahme produciren — und dass die, etwa zu Gunsten der Southdown-Franken sprechende geringe Mehrproduction auf den gewöhnlichen Körpergewichtsschwankungen beruhe.

Hierbei ist, wie erwähnt, darauf, dass die Thiere beider Abtheilungen in ihrem Körpergewichte verschieden waren, nicht Rücksicht genommen. Um diese Differenzen zu eliminiren, verfährt Hofmeister beispielsweise bei Versuch 3 so:

Merinos mit 323,84 Pfd. Lebendgewicht erhalten pro Tag als Futter (hingewogen!): 1 Pfd. Rapskuchen, $^3/_4$ Pfd. Erbsen, 10 Pfd. Kartoffeln und 4 Pfd. Heu. Southdown-Franken mit 304,53 Pfd. Lebendgewicht hätten demgemäss erhalten sollen: 0,94 Pfd. Rapskuchen, 0,7 Pfd. Erbsen, 9,4 Pfd. Kartoffeln und 3,76 Pfd. Heu — »und verzehren (?) alsdann in 22 Tagen:«

	Rapskuchen	Erbsen	Kartoffeln	Heu
	20,68	15,4	206,8	82,72
sie haben verzehrt:	20,19	16,5	220,0	86,88
Der Mehrverzehr beträgt:	—0,49	+1,1	+13,2	+4,16

»Unberücksichtigt der geringeren Körperschwere verzehrten sie mehr als Merinos:«

	1,84	—	—	3,13
in Summa:	1,35	1,1	13,2	7,29

Im mehr verzehrten Futter sind enthalten:

11,01 organische Substanz, 1,53 Proteïn, 7,96 stickstofffreie Nährstoffe, 2,08 Rohfaser, 20,04 Heuwerth.

Southdown-Franken producirten an Körpergewicht mehr als Merinos: 2,51 Pfd.

Verf. hat also irrthümlicher Weise nicht den wirklichen Verzehr, sondern das vorgelegte Futter in Rechnung gestellt und ausser der so sich ergebenden Differenz den direct beobachteten Mehrverzehr der Southdown-Franken gegen Merinos zugerechnet. Dieser letzte Rechnungsmodus ist uns völlig unverständlich. Wir würden folgendermassen gerechnet haben:

323,84 Pfd. Merinos haben in 22 Tagen verzehrt:

	Rapskuchen	Erbsen	Kartoffeln	Heu
	18,35	16,50	220,0	83,75

304,53 Pfd. Southdown-Franken hätten dem entsprechend in gleicher Zeit verzehren sollen:

	17,26	15,52	206,9	78,76
sie verzehrten:	20,19	16,50	220,0	86,88

Die letzteren haben also im Verhältnisse zum Lebendgewicht mehr verzehrt:

2,93	0,98	13,1	8,12

Zu den nemlichen Zahlen gelangt man, wenn man den Verzehr auf 1000 Pfd. Lebendgewicht berechnet:

Merinos	56,66	50,95	679,3	258,6
Southdown-Franken	66,30	54,18	722,4	285,3
Differenz	9,64	3,23	43,1	26,7

Betrag der Differenz für 304,53 Pfd. Southdown-Franken:

2,94	0,98	13,1	8,13

Die in Rede stehenden Berechnungen des Verf. haben überdies auch um deswillen keine Bedeutung, weil die Lebendgewichte sich auf ungeschorene oder mindestens nicht gewaschene Thiere beziehen.

Am 12. März, 12. Juni (Tag der Schur) und 11. Aug. wurden von jedem Thiere am Schulterblatte (am 11. August auch am Bauche) 5 □Zoll geschoren, die Wolle gewogen, gemessen und analysirt. Ausserdem gelangten nach der Schur am 12. Juni von jeder Abtheilung zwei ganze Vliesse zur Untersuchung.

Die Schurgewichte betrugen bei den

3 Merinos: 32,02 Pfd.; 3 Southdown-Franken: 16,36 Pfd. Wolle.

Die Gesammtfläche der Vliesse (a.), sowie die Grösse der kahlen (b.) und wolletragenden (c.) Flächen betrug:

	a.		b.		c.	
Merinos I.	2404,5	–	169,5	=	2235,0	□Zoll
» II.	2227,5	–	152,0	=	2075,5	»
Mittel:	2316,0	–	160,75	=	2155,25	□Zoll
Southdown.-Fr. I.	2296,0	–	183,0	=	2113,0	□Zoll
» II.	2099,75	–	169,5	=	1930,25	»
Mittel:	2197,9	–	176,25	=	2021,65	□Zoll.

Die Probebestimmungen ergaben Folgendes (in Grammen):

Merinos.

	12. März Schulterblatt	12. Juni Schulterblatt[1]	11. August Schulterblatt	Bauch
No. I.	10,150	2,030	1,226	0,516
No. II.	8,690	2,496	0,822	0,709
No. III. . . .	12,485	2,216	—	—
Durchschnitt . .	10,441	2,247	1,024	0,612

Southdown-Franken.

	12. März Schulterblatt	12. Juni Schulterblatt	11. August Schulterblatt	Bauch
No I.	5,475	2,763	0,970	0,761
No. II.	5,715	2,879	1,030	0,569
No. III. . . .	6,653	2,184	—	—
Durchschnitt . .	5,947	2,608	1,0	0,665

Auf Grund dieser Ergebnisse und mit Berücksichtigung der Stohmannschen Beobachtung, dass in den letzten 100 Tagen vor der Schur 27 Proc. des Schurgewichts an Wolle producirt werden, berechnet Verf. nach 4 verschiedenen Methoden den Wollstand am 7. März und erhält

für Merinos. . . . . . 22,50—26,34; im Mittel 24,02 Pfd. Wolle
für Southdown-Franken . 10,23—12,09; » » 11,44 » »

Hofmeister zieht nun diese Mittelwerthe vom Lebendgewicht am 7. März ab und berechnet darnach die Zunahme an nacktem Körpergewicht während der Zeit vom 7. März bis 11. und 12. Juni:

	Merinos	Southdown-Franken
nacktes Körpergewicht am 11. u. 12. Juni	303,14 Pfd.	302,0 Pfd.
» » am 7. März . . .	269,78 »	264,46 »
Zunahme an nacktem Körpergewicht . .	33,36 Pfd.	37,54 Pfd.

Die von Hofmeister ausgeführten Waschversuche haben ergeben, dass die vom 7. März (streng genommen vom 12. e. M.) bis 12. Juni gewachsene Wolle

der Merinos: 33,8 Proc., der Southdown-Franken: 57,5 Proc. reines Wollhaar

enthielt. Hieraus und aus dem Stand im März und Juni folgt:

	Merinos	Southdown-Franken
Wolle im Schweiss am 12. Juni . . .	32,02 Pfd.	16,36 Pfd.
» » am 7. März	24,02 »	11,44 »
Zugewachsene Wolle (Differenz) . . .	8,0 Pfd.	4,92 Pfd.
Gehalt der Differenz an reinem Wollhaar	2,70 »	2,83 »

In der Zeit vom 7. März bis 11. Juni incl. verzehrten die Versuchsthiere (Pfd.):

[1]) Nachwuchs vom 12. März, derselben Stelle entnommen.

	Rapskuchen	Erbsen	Kartoffeln	Heu
Southdown-Franken . .	93,78	20,25	814,0	490,96
Merinos	93,27	20,25	814,0	487,59
Die ersteren mehr . . .	0,51	—	—	3,37

Vergleicht man diese Zahlen mit den obigen Gewichten der nackten Thierkörper und der darauf gewachsenen Wolle, so gewahrt man eine Uebereinstimmung beider Schafracen, wie sie grösser nicht gedacht werden kann: gleiches nacktes Körpergewicht, gleicher Futterverzehr, gleiche Zunahme an Lebendgewicht und Wolle und, wie sich nachher zeigen wird, fast gleiche Ausnutzung des Futters.

Die

IV. Versuchsreihe

umfasst die Zeit (nach der Schur) vom 12. Juni bis 12. Juli. Die Thiere erhielten unverändert das Futter der III. Reihe, welches von den Southdown-Franken ungleich besser verzehrt wurde als von den Merinos.

In dieser Zeit (30 Tage) stellen sich Verzehr und Lebendgewichtszunahme wie folgt (in Pfunden):

	12. u. 13. Juni	11. u. 12. Juli	Zunahme	
Merinos	298,53 —	311,93 =	13,40 =	0,44 pro Tag
Southdown-Franken .	293,52 —	316,68 =	23,16 =	0,77 » »

	Rapskuchen	Erbsen	Kartoffeln	Heu	Tränkwasser	Salz
Merinos	25,10	22,50	300,0	116,28	?	1,68
Southdown-Franken	29,48	22,50	300,0	120,0	264,11	2,70
Differenz	4,38	—	—	3,72	—	—

1 Pfd. Lebendgewichtsproduction erforderte:

	org. Substanz	Proteïnstoffe	stickstofffr. Stoffe u. Fett	Rohfaser
bei Merinos	15,31	2,14	11,32	2,58
bei Southdown-Franken	9,14	1,32	6,72	1.55
bei Southd.-Fr. weniger	6,17	0,82	4,60	1,03

Hofmeister vermag die Resultate dieser Versuchsreihe nicht zu formuliren. Einmal erscheint ihm die Thatsache nicht recht erklärlich, dass beide Racen nur in den ersten 3 Wochen Körpergewicht producirten, dann aber um 0,46 (Merinos) und 3,04 Pfd. (Southdown-Franken) zurückgingen; andererseits liege darin ein Widerspruch mit den früheren Versuchen, dass, während dort 1 Pfd. Mehrproduction an Lebendgewicht ca. 4 Pfd. organische Trockensubstanz verlangte, hier bei den Southdown-Franken sich auf 1 Pfd. nur $^2/_3$ Pfd. organische Substanz berechne. Diese Resultate erlitten auch dann keine wesentliche Modification, als Verf. die ersten 8 Tage der IV. Versuchsreihe ausser Betracht liess. Vor der Schur waren bei den Southdown-Franken zu 1 Pfd. Lebendgewichtsproduction 18,5 Pfd. organische Substanz erforderlich, nach der Schur nur 9,1 Pfd. Haubner hält eine derartige

Verminderung des Stoffverbrauchs durch die Schur für eine reine Unmöglichkeit; es müssten vielmehr Körpergewichtsschwankungen vorgelegen haben, welche wesentlich aus einer verschiedenen Anfüllung der inneren Organe hervorgingen.

In einer

V. Versuchsreihe

erhielten die Schafe, gleichwie im früheren Versuche, Futter ad libitum. Vom 12. bis 25. Juli wurde täglich zweimal, vom 26. Juli bis 9. August täglich nur einmal gefüttert. Gleich am ersten Tage überfrassen sich die Thiere stark. Die Futtervorlage war bei beiden Racen gleich gross; der Verzehr (in Pfunden) geht aus folgender Zusammenstellung hervor.

	Merinos.				Southdown-Franken.			
	Rapskuchen	Erbsen	Kartoffeln	Heu	Rapskuchen	Erbsen	Kartoffeln	Heu
Zweimalige Fütterung.								
12. Juli	0,08	1,50	21,84	4,50	0,87	1,50	21,03	5,17
13. bis 14. »	—	1,15	2,0	4,50	0,07	1,49	10,84	6,07
15. bis 16. »	—	4,50	4,83	10,27	0,07	3,77	31,0	9,10
17. bis 18. »	0,10	6,84	7,84	9,34	0,17	7,0	25,83	6,17
19. bis 25. »	0,07	35,31	22,35	26,46	0,36	39,65	59,01	24,0

	Rapskuchen	Erbsen	Kartoffeln	Heu
Die Merinos verzehrten in 14 Tagen	0,20	49,30	58,86	55,07
Die Southdown-Franken verzehrten in 14 Tagen	1,54	53,41	147,71	50,51
Die Southd.-Fr. verzehrten mehr oder weniger	+1,34	+ 4,11	+88,85	− 4,56
Einmalige Fütterung.				
Die Merinos verzehrten in 14 Tagen	0,44	75,94	39,0	50,61
Die Southdown-Franken verzehrten in 14 Tagen	0,85	94,66	97,71	36,52
Die Southd.-Fr. verzehrten mehr oder weniger	+0,41	+18,72	+58,71	−14,09

Lebendgewichte

am 11. u. 12. Juli: Merinos = 311,93 Pfd.; Southdown-Franken = 316,69 Pfd.
» 18. u. 19. » » = 319,74 » » » = 333,89 »
» 25. u. 26. » » = 329,41 » » » = 338,0 »
» 8. u. 9. Aug. » = 337,52 » » » = 354,25 »

Hofmeister vergleicht die Lebendgewichtszunahmen und die Mehrproductionen hieran seitens der Southdown-Franken mit dem Verzehr und Mehrverzehr an näheren Futterbestandtheilen, und zwar einmal für Abschnitt 1. und 2., das andere Mal für die Zeit vom 19. Juli bis 9. Aug. und ein drittes Mal für die ganze Versuchsreihe. In allen Fällen stösst er auf Anomalien und Widersprüche und schliesst deshalb die Besprechung der V. Reihe mit

der allgemeinen Fassung Haubner's: »Zunächst steht es fest, dass die Down-Franken ca. 1/4 an Heuwerth und organischen Nährstoffen mehr verzehrt haben als die Merinos, und dass die Körpergewichtszunahme der ersteren jederzeit eine grössere war, woraus folgt, dass auch die productive Körperzunahme stets eine grössere gewesen sein muss. Lässt sich nun auch die letztere in keiner Abtheilung mit nur einiger Sicherheit bestimmen, so lässt sich doch wenigstens die relative Mehrzunahme der Down-Franken annähernd richtig ermessen. Es ist aber bereits Bedenken getragen, dieselbe auf das Doppelte von der Zunahme der Merinos anzusetzen, ja selbst die Erhöhung um 1/3 wurde beanstandet. Diesem gegenüber kann man sie aber keinesfalls unter 1/4 herabsetzen wollen; man erhält dann ganz unannehmbare Zahlen, — — —. So unzureichend diese Bestimmung an sich zu erachten ist, so genügt sie doch in Rücksicht auf den Versuchszweck. Es wird nemlich dargethan, dass wiederum die Down-Franken als bessere Fresser sich bewährt haben, und bei vollem Futter zu einer grösseren und schnelleren Stoffproduction befähigt sind, als die Merinos.«

Futterausnutzung.

In der zweiten Hälfte jeder Versuchsreihe wurde an drei hintereinander liegenden Tagen der Darmkoth gesammelt. Die Ausscheidungen aller drei Versuchsthiere wurden vereinigt analysirt. Die Ergebnisse gestalten sich wie folgt:

Reihe	Verdautes in Proc.	Organische Substanz	Proteïnstoffe	Fett.	Rohfaser	Stickstofffreie Nährstoffe
1.	Merinos	65,73	50,0	64,28	51,22	75,0
	Southdown-Franken	68,80	57,44	67,86	59,25	75,60
2.	Merinos	68,87	53,84	54,16	44,44	79,56
	Southdown-Franken	70,62	52,17	45,83	60,58	78,60
3.	Merinos	71,19	55,31	60,0	51,78	79,82
	Southdown-Franken	72,95	59,18	63,63	50,42	82,15
4.	Merinos	66,03	54,73	57,14	31,57	77,28
	Southdown-Franken	68,46	62,37	59,09	43,69	76,68
5. zweite Hälfte	Merinos	75,78	69,28	68,18	45,0	85,48
	Southdown-Franken	77,71	69,0	71,42	42,85	86,03

Im Mittel der ersten 3 Reihen (vor der Schur) wurden also von den Down-Franken nur 2,2 Proc. organische Substanz, 3,2 Proc. Proteïnstoffe, 7,6 Proc. Rohfaser und 0,7 Proc. stickstofffreie Nährstoffe mehr verdaut als von den Merinos, vom Fett sogar 0,3 Proc. weniger. Nach der Schur wurden von den Down-Franken die organische Substanz um 2,1 Proc., die Proteïnstoffe um 3,7 Proc., das Fett um 2,6 Proc. und die Rohfaser um 5 Proc. besser ausgenutzt, als von den Merinos, die stickstofffreien Nährstoffe aber von beiden Racen gleich. Auch diese Differenzen sind klein, fallen aber bei der grösseren Futteraufnahme seitens der Southdown-Franken immerhin in's Ge-

wicht. Die letzteren sind eben bessere Fresser und mit kräftigerer Verdauung begabt.

Vergleicht man die in Reihe 1. bis 4. verdauten Procentmengen mit denen der Reihe 5., so ergiebt sich, dass mit der Mehraufnahme an leicht verdaulichem Futter (Kartoffeln, Erbsen) auch die verdauten Futterbestandtheile zunehmen, die Verdaulichkeit der Rohfaser aber herabgedrückt wird.

Schlachtresultate.

Je 2 Thiere jeder Race wurden am 11., das dritte Thier am 31. August geschlachtet.

Es ergaben	Merinos.				Southdown-Franken.				Bei Southdown-Franken mehr oder weniger als bei Merinos,
	I. Pfd.	II. Pfd.	III. Pfd.	Summa Pfd.	I. Pfd.	II. Pfd.	III. Pfd.	Summa Pfd.	in Proc.
Lebendgewicht I[1])	118,5	112,5	109,7	340,7	120,0	117,2	116,7	353,8	
» II[1])	—	—	—	298,2	—	—	—	310,4	
Blut	3,83	4,34	3,77	11,94	5,83	4,17	4,24	14,24	+16,0
Fell und Beine	9,40	8,17	9,23	—	9,33	9,16	9,0	—	—
Kopf mit Zunge	4,50	4,27	3,90	—	4,0	3,60	3,80	—	—
Herz	0,43	0,47	0,47	1,37	0,47	0,50	0,43	1,40	+ 2,1
Lunge u. Luftröhre	2,27	2,50	2,10	—	2,67	3,33	3,13	—	—
Leber u. Gallenblase	2,0	1,87	1,73	5,60	2,23	2,70	2,0	6,93	+19,0
Milz	0,17	0,23	0,18	—	0,23	0,17	0,20	—	—
Schlund und Magen, leer	3,27	3,33	2,87	9,47	3,50	3,50	3,43	10,43	+ 9,2
Gedärme, leer	1,77	1,73	1,53	—	2,23	1,97	1,93	—	—
Fett am Magen und Darm	10,0	9,24	10,67	29,91	9,34	11,43	8,47	29,24	— 2,2
Magen- und Darminhalt	16,17	14,34	9,33	—	13,17	12,90	14,77	—	—
Rumpf und die vier Viertel[2])	63,33	59,17	62,50	185,0	64,0	63,16	64,16	191,3	+ 3,3
Nierenfett[2])	2,0	2,0	2,50	36,41[3])	2,50	2,50	1,50	35,74[3])	— 1,8
Lebendgew. I. zum Schlachtgew.	100:53,4	52,6	57,0	—	53,3	53,9	55,0	54,1	—
Lebendgew. II. zum Schlachtgew.	100:87,5			54,3	100:87,1			—	—

Verf. folgert hieraus, dass seinen Southdown-Franken nur dann Vorzüge vor den Merinos zuzusprechen seien, wenn, was freilich sicher nicht zu erweisen war, beide Racen von der Geburt ab gleich ernährt wurden; dann wären die um 2 Monate jüngeren Down-Franken den Merinos an Mastfähigkeit allerdings überlegen gewesen.

---

[1]) Lebendgewicht II. ist = dem direct ermittelten Lebendgewichte minus Wolle, Magen- und Darminhalt.

[2]) Rumpf und 4 Viertel incl. Nierenfett; letzteres nur geschätzt.

[3]) incl. Magen- und Darmfett.

Die Wolle.

Die Merinos waren im Juni, die Southdown-Franken im September 1865 geschoren worden; Probeschuren erfolgten im März, Juni und August 1866, im Juni wurde auch die Hauptschur vorgenommen. Die geschorene und abrasirte Wolle lieferte bei der Untersuchung folgende Ergebnisse:

	Schurgewicht Pfd.	Feuchtigkeit Proc.	Fettschweiss Proc.	Schmutz Proc.	Wollhaar Proc.
Merinos					
Juni 1865 bis Juni 1866 370 Tage	32,02	3,5	16,2	60,6	19,7
» 1865 » März 1866 278 »	mit	3,8	17,5	54,9	23,8
März » Juni 1866 92 »	6,31	4,7	18,8	43,2	33,8
Juni » August 1866 60 »	reiner Wolle	5,6	21,9	40,6	31,9
Southdown-Franken.					
Sept. 1865 bis Juni 1866 259 Tage	16,36	6,4	12,2	41,4	40,0
» 1865 » März 1866 167 »	mit	7,0	10,0	43,1	39,9
März » Juni 1866 92 »	6,35	8,5	6,4	27,6	57,5
Juni » August 1866 60 »	reiner Wolle	8,5	11,0	29,0	51,5

Die Down-Franken würden im Jahre 9,48 Pfd. reines Wollhaar, demnach 33 1/3 Proc. mehr geliefert haben, als die Merinos. — Bei den Southdown-Franken nimmt der Fettgehalt mit dem längeren Stande der Wolle zu, während sich die Merinos umgekehrt verhalten. Beachtenswerth ist der Fettreichthum der jüngsten, nur 60 Tage alten Wolle.

Futterverwerthung durch verschiedene Schafracen u. s. w.

Fütterungsversuch mit verschiedenen Schafracen, deren Typen und Kreuzungsproducten, von Blomeyer, F. Krocker und Weiske (Ref. F. Krocker).[1] — Der Versuch bezweckte die relative Prüfung des verschiedenen Verhaltens einiger Schafracen und Typen derselben in Betreff der Zunahme von Fleisch und Fett, sowie des Wollwachsthums unter verschiedenen wirthschaftlichen Verhältnissen (guter Weidegang, magere Winterfütterung, reiche Heufütterung, Mastfutter mit weniger und mehr concentrirtem Nährstoffverhältniss).

Den Versuchen dienten Thiere, welche dem Charakter der Race u. s. w. entsprachen, individuell so vorzüglich als möglich waren, innerhalb jeder Abtheilung möglichst gleiches Gewicht besassen und ein Alter von 1 1/2 — 2 Jahren hatten.

Zur genauen Ermittelung der Fleisch- und Fett-Zunahme oder -Abnahme wurden die Thiere kahl aufgestellt, nach jeder Versuchsperiode, bez. Periodenabtheilung aber von Neuem sorgfältig geschoren. Zur Bestimmung des Wollzuwachses sind genaue Wollwaschungen ausgeführt worden.

---

1) Preuss. Annal. der Landwirthschaft 1869. September. S. 27. u. December S. 242.

Die Stalltemperatur sank nicht unter 9° R. und stieg nicht über 20° R. Störungen durch Krankheiten kamen nicht vor; der ganze 1½ Jahre dauernde Versuch verlief in den äusseren Verhältnissen durchaus günstig.

Periode I. Weidegang.

Vom 28. Mai (dem Tage nach der Schur) ab wurde den Thieren, soweit dies die wirthschaftlichen und Witterungsverhältnisse nur irgend gestatteten, guter, gesunder und reichlicher Weidegang verstattet. Andernfalls erhielten die Thiere täglich dreimal Heu ad libitum, Abends Haferstroh, Wasser und Steinsalz aber ganz ad libitum; bei minderem Appetit auf Trockenfutter wurden Kleeheu und Rapsschalen vorgelegt.

Wie zu erwarten, machten sich die vielen, die Ernährung theils hemmenden, theils fördernden Umstände des Weideganges bei den Gewichten der Thiere leicht bemerklich und zeigten deutlich, dass eine gleichmässige Ernährung und höchste Ausnutzung der Futterstoffe beim Weidegang sehr erschwert werden kann. Dieser Uebelstand wurde indess durch das anscheinend grössere Wohlbefinden der Thiere im Allgemeinen und mit seinen wohlthätigen Folgen für die Productivität reichlich wieder aufgewogen. Bezüglich der Fresslust zeigte sich Folgendes: Auf magerer Weide frassen Electorals und Southdown-Merinos am besten, Southdowns hingegen, welche am meisten ruhten, am schlechtesten; die letzteren zeigten auf neuer saftiger Weide die grösste Fresslust; von den später eingereihten Landschaften frassen die Bergamasker am eifrigsten — das isländische auf kurzer Weide schlecht, auf frischer Kleestoppel gut und nicht zu gierig — die Haidschnucke und das galizische Schaf waren am schnellsten gesättigt.

Lebendgewichts-Zunahme.

Zunahme an nacktem Körpergewicht (Pfd)	Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Rambouillet oder Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
Abth. I. vom 28. Mai bis 7. August 1867 (72 Tage); je 4 Thiere.							
Anfangsgewicht	226,90	228,20	296,70	374,0	402,70	387,0	345,20
Endgewicht	271,72	261,71	306,75	396,71	425,55	413,18	398,70
per Stück und Tag	0,155	0,116	0,035	0,079	0,079	0,090	0,185
per 1000 Pfd. Anfangsgew.	197,0	146,1	33,8	60,7	56,7	67,6	155,0
Abth. II. vom 8. August bis 28. October (82 Tage); an Stelle der Rambouillets traten je 1 Bergamasker, isländisches, galizisches und Haidschnucke-Landschaf.							
Endgewicht	316,4	314,97	335,84	439,9	368,77	470,53	439,6
überhaupt	44,50	52,67	29,54	43,50	37,07	57,23	41,70
per Stück und Tag	0,135	0,160	0,090	0,132	0,113	0,174	0,127
per 1000 Pfd.	163	201	96	110	111	138	104
In Abth. I. und II.							
per 1000 Pfd.	393	377	133	177	—	215	275

Verf. setzt einen guten Theil der Differenzen zwischen Abth. I. und II. auf Rechnung der ungleich günstigen Witterungsverhältnisse.

Zuwachs an reinem Wollhaar

per 100 Stück und Tag in Pfd.	Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Rambouillet oder Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
Abth. I.	0,36	0,76	0,79	1,09	1,13	0,79	1,05
» II.	0,39	0,66	0,87	1,22	1,36	1,01	1,12
per 100 Pfd. mittleres Lebendgewicht in Abth. I. und II.							
per Tag in Pfd.	0,0558	0,1045	0,1057	0,1142	—	0,0844	0,1103

Mit Ausnahme der Electorals zeigten sämmtliche Thiere eine Wollproduction, wie sie nur noch bei der Mast erzielt wurde. Im Uebrigen sind die Zahlen selbstredend.

Periode II.; magere Winterfütterung.

Vom 29. October 1867 bis 30. Januar 1868 (94 Tage).

Je 4 Stück sämmtlicher Abtheilungen erhielten auf 1000 Pfd. nacktes Anfangsgewicht 7 1/2 Pfd. Heu [1]) und Haferstroh ad libitum; von letzterem wurde indess nur wenig mehr vorgelegt, als die Thiere zu verzehren vermochten, das Zurückgelassene aber zurückgewogen.

Futterconsum

Verzehr in Pfunden	überhaupt:					auf 1000 Pfd. mittleres nacktes Lebendgewicht per Tag:			
	Heu	Stroh	Organische Trockensubstanz	Proteïnstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	Organische Trockensubstanz	Proteïnstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	Nährstoffverhältniss
Electoral	222,8	492,2	605,1	40,43	291,2	21,8	1,46	10,40	1:7,17
Electoral-Negretti	220,9	459,9	548,2	38,94	278,2	20,4	1,45	9,87	7,18
Negretti	236,8	419,6	544,2	39,54	278,9	18,6	1,35	9,84	7,18
Rambouillet-Negretti	309,3	503,8	652,7	48,71	338,2	17,6	1,30	9,0	6,90
Landschafe	261,3	448,5	570,0	42,10	294,1	17,6	1,29	9,13	7,10
Southdown-Merino	331,8	501,2	668,0	50,64	350,0	16,2	1,23	8,50	7,0
Southdown	309,3	374,5	546,6	43,36	290,6	14,8	1,14	7,92	7,0

[1]) Bezüglich der Futterzusammensetzung vergl. diesen Jahresbericht »Futteranalysen« S. 485 ff.

Lebendgewichts-Abnahme

an nacktem Körpergewicht (Pfund)	Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
Endgewicht	283,7	276,0	304,4	395,8	326,1	413,8	341,2
Abnahme.	32,8	37,7	31,6	43,9	44,5	56,7	98,3
dgl. per 1000 Pfd. Anfangsgew. per Tag	1,10	1,27	1,0	1,06	1,27	1,27	2,20

Vom 31. Januar ab wurden die Thiere so gefüttert, dass den mageren Abtheilungen Futter zugelegt, den anderen entzogen wurde, um für die Abtheilungen die den gewöhnlichen wirthschaftlichen Haltungen entsprechenderen Gewichte zu erlangen. Hierbei zeigten die Southdown-Merinos grosse Widerstandsfähigkeit gegen Gewichtsabnahme, selbst als sie nur 5 Pfd. Heu auf 1000 Pfd. Lebendgewicht erhielten.

Zuwachs an reinem Wollhaar

vom 29. October bis 16. März = 140 Tage; für 100 Stück per Tag in Pfunden

Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
0,38	0,56	0,76	0,92	0,60	0,60	0,58
für 1000 Pfd. mittleres nacktes Lebendgewicht per Tag						
0,0507	0,0909	0,0664	0,09	0,07	0,0571	0,0585

Der Vergleich dieser und der vorhergehenden Periode lehrt, dass, mit Ausnahme der Electorals, die magere Winterstallfütterung auf die Haarproduction ungünstig influirte. Die Lebendgewichtsdifferenzen bedürfen keines Commentars.

Periode III.; Fütterung mit Heu ad libitum.

Vom 18. März bis 26. Mai (69 Tage).

Die Thiere erhielten auf 3 Mahlzeiten neben hinreichendem Salz und Tränkwasser ein mittelgutes Heu in solcher Menge vorgelegt, dass stets ein kleiner, zurückgewogener Rest blieb.

Futterconsum

Verzehr in Pfunden	pro Stück und Tag: Heu	pro Stück und Tag: Organische Trockensubstanz	pro Stück und Tag: Proteïnstoffe	pro Stück und Tag: Stickstofffreie Nährstoffe	auf 1000 Pfd. mittleres nacktes Lebendgewicht per Tag: Organische Trockensubstanz	auf 1000 Pfd. mittleres nacktes Lebendgewicht per Tag: Proteïnstoffe	auf 1000 Pfd. mittleres nacktes Lebendgewicht per Tag: Stickstofffreie Nährstoffe	Nährstoffverhältniss
Electoral	2,483	1,925	0,228	1,238	27,91	3,30	18,0	
Electoral-Negretti	2,497	1,936	0,230	1,244	27,96	3,31	17,92	
Negretti	2,483	1,941	0,228	1,235	26,21	3,08	16,67	
Rambouillet-Negretti	2,9	2,248	0,266	1,446	23,75	2,80	15,26	1:5,4
Landschafe	2,679	2,077	0,246	1,332	25,31	3,0	16,23	
Southdown-Merino	2,741	2,125	0,253	1,364	19,48	2,61	14,09	
Southdown	2,783	2,160	0,255	1,382	24,43	2,88	15,63	

Lebendgewichts-Zunahme

an nacktem Körpergewicht (Pfund)	Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
Endgewicht	285,9	279,35	300,1	387,15	336,0	393,9	365,7
Zunahme	20,07	3,55	7,83	16,45	16,94	13,26	24,33
dsgl. f. 1000 Pfd. mittl. Lebendgew. pr Tag	1,02	0,18	0,37	0,62	0,73	0,49	0,96
100 Pfd. Nährstoffe[1]) producirten	5,20	0,91	2,07	3,07	4,12	3,17	5,64

Zuwachs an reinem Wollhaar.

vom 16. März bis 28. Mai = 72 Tage; für 100 Stück per Tag in Pfunden

Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
0,44	0,68	0,82	1,04	0,69	0,66	0,68

für 1000 Pfd. mittleres nacktes Lebendgewicht per Tag

Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
0,065	0,098	0,109	0,109	0,084	0,068	0,077

Die kleineren Thiere consumirten auf die gleiche Menge Lebendgewicht mehr Futter als die grösseren. Die geringe Zunahme der Electoral-Negrettis ist auf eine unbemerkt gebliebene Störung zurückzuführen. Die Electorals nehmen neben den Southdowns den ersten Platz ein, wie sich die ersteren überhaupt bei allen Haltungen vorzüglich zeigten.

---

[1]) Die Proteïnstoffe sind nur zur Hälfte als verdaulich angenommen.

Wollzuwachs während eines Jahres.

Je 4 Thiere einer Abtheilung lieferten (in Pfd.)	Electoral			Electoral-Negretti			Negretti		
	Schmutzwolle	fussgew. Wolle	reines Wollhaar	Schmutzwolle	fussgew. Wolle	Wollhaar	Schmutzwolle	fussgew. Wolle	Wollhaar
Periode I. A.	5,68	2,31	1,05	8,09	4,24	2,19	9,35	7,96	2,30
Periode I. B.	6,70	3,15	1,29	10,23	5,30	2,19	10,36	5,48	2,88
Periode II. . . .	7,54	5,20	2,13	13,21	8,72	3,67	13,16	8,89	4,26
Periode III. . .	4,53	2,48	1,29	7,65	5,11	1,96	7,47	5,10	3,01
Summa	24,45	13,24	5,76	39,18	23,37	10,01	40,34	27,43	12,45
	Rambouillet-Negretti			Southdown-Merino			Southdown		
Periode I. A.	9,49	7,96	2,30	5,72	3,28	2,28	5,60	3,88	3,04
Periode I. B.	10,90	6,84	4,0	7,97	4,64	3,31	6,70	4,86	3,69
Periode II. . . .	12,71	8,92	5,16	6,0	4,89	3,39	4,97	4,07	3,26
Periode III. . .	6,95	5,01	3,01	3,84	2,72	1,90	3,17	2,49	1,96
Summa	40,05	28,73	14,47	23,53	15,54	10,88	20,44	15,30	11,95

Landschafe.[1]

Periode I. A.	5,37	4,30	3,52
Periode I. B.	9,53	5,39	4,47
Periode II. . .	5,11	4,15	3,37
Periode III. .	3,16	2,49	2,0
Summa	23,17	16,33	13,36

Verf. bemerkt hierzu, dass die hohen Schurgewichte vorzugsweise wohl dadurch zu erklären seien, dass als Versuchsobjecte die vorzüglichsten Individuen und Repräsentanten der einzelnen Racen und Typen ausgewählt wurden; demnächst möge die wiederholte Schur ebenfalls vielleicht ein Grund hierfür sein.

Settegast hat auf obige Resultate folgende Berechnungen gegründet:

Race	Preis von 1 Ctr. gew. Wolle [2]	Wollhaar in 1 Ctr. gew. Wolle circa	Preis von 1 Pfd. Wollhaar	1000 Pfd. nacktes Lebendgewicht.	
				Wollhaar	Werth
Electoral	120 Thlr.	50 Pfd.	2,40 Thlr.	20,35 Pfd.	48,8 Thlr.
Electoral-Negretti	100 »	45 »	2,22 »	35,50 »	78,9 »
Negretti	80 »	45 »	1,77 »	40,26 »	71,3 »
Rambouillet-Negretti . . .	75 »	60 »	1,25 »	35,86 »	44,8 »
Landschafe	35 »	85 »	12½ Sgr.	39,53 »	16,2 »
Southdown-Merino	65 »	65 »	1,0 Thlr.	25,98 »	26,0 »
Southdown	55 »	75 »	22 Sgr.	30,38 »	22,3 »

[1] Die Zahlen für Periode I. Abschnitt A. sind von den in Periode IV. (dieselbe Jahreszeit) erhaltenen Werthen abgeleitet.

[2] In der von den Versuchsthieren gelieferten Qualität.

Die Schlusswerthe können (und sollen wohl auch) nur einen relativen Massstab abgeben; die Thiere sind eben viermal im Jahre geschoren worden, ein Umstand, der erwiesenermassen von Einfluss auf das Gesammtschurgewicht, wie nicht minder auf die Qualität der Wolle ist.

Wir fügen hier noch den Procentgehalt der flussgewaschenen Wolle an reinem Wollhaar an:

	Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Rambouillet	Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
Periode I. A.	45,0	51,7	49,9	57,0	61,7	—	69,0	80,0
Periode I. B.	40,6	40,1	52,0	57,5	—	83	71,0	75,0
» II.	41,3	36,1	47,5	57,5	—	81	66,0	81,0
» III.	51	38	46	58	—	80	70	73

Periode IV.; minder concentrirtes Mastfutter.

Um alle theils durch die Schur, theils durch den Uebergang zu einer anderen Fütterung verursachten Störungen möglichst zu beseitigen, begannen die Wägungen erst am 15. Juni. In der Zwischenzeit wurde Heu und Hafer verabreicht. Vom 15. Juni bis 2. Juli wurden auf 1000 Pfd. Lebendgewicht 6 Pfd. Hafer, alsdann noch überdies 5 Pfd. Bohnen gefüttert und verzehrt; von den normirten 28 Pfd. Heu blieben kleine Reste.

Futterconsum
vom 15. Juni bis 7. August.

in Pfunden		Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
Mittleres nacktes Lebendgew.		312,2	308,6	316,5	410,4	370,0	444,7	404,4
überhaupt	Heu	412,3	412,1	406,8	564,8	517,2	566,2	512,3
	Hafer	95,4	95,4	95,4	127,2	121,9	127,2	121,9
	Bohnen	54,0	54,0	54,0	73,5	70,5	73,5	70,5
	Organische Substanz	445,5	445,4	441,3	607,0	563,0	608,1	559,2
	Proteïnstoffe[1]	43,84	43,82	43,67	59,58	55,96	59,64	55,73
	Stickstofffr. Nährstoffe	302,6	302,5	299,9	411,9	383,7	412,6	381,2
1000 Pfd. mittleres nacktes Lebendgew. per Tag	Organische Substanz	26,92	27,24	26,30	27,91	28,89	25,89	26,09
	Proteïnstoffe	2,65	2,68	2,60	2,74	2,84	2,53	2,60
	Stickstofffr. Nährstoffe	18,28	18,46	17,87	18,93	19,56	17,51	17,79
	Nährstoffverhältniss 1:	6,9	6,9	6,7	6,9	6,88	6,9	6,84

[1]) Die Proteïnstoffe des Rauhfutters sind als nur zur Hälfte verdaulich in Rechnung gestellt.

Lebendgewichts-Zunahme.

Um das Anfangsgewichts zu erhalten, wurde nach der Schur am 7. August aus den in 70 Tagen zugewachsenen Wollmengen die in den 17 Tagen der Vorfütterung zugewachsene Wolle berechnet und von dem am 15. Juni direct ermittelten Körpergewichte in Abzug gebracht.

Nacktes Körpergewicht (Pfd.)	Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
Endgewicht	328,1	322,0	321,9	424,9	385,6	468,1	429,5
Zunahme	31,81	26,84	10,65	28,97	31,80	46,96	50,27
desgl. für 1000 Pfd. Anfangsgewicht pro Tag	2,03	1,90	0,65	1,38	1,70	2,10	2,50
100 Pfd. Nährstoffe producirten	9,70	8,98	3,17	6,30	7,60	10,43	12,20
Zuwachs an reinem Wollhaar							
pro 100 Stück und Tag	0,49	0,79	1,07	1,10	1,22	0,89	0,97

Die Negrettis bleiben in der Lebendgewichts-Zunahme hier wie in den anderen Versuchsperioden bedeutend zurück. Ein in Periode IV. ausgeführter Versuch über die Ausnutzung der Rohfaser durch die Negrettis und Southdowns führte zu folgendem Resultate:

	Negretti	Southdown
verdaute organische Trockensubstanz	52,8	57,5 Proc.
» Rohfaser	41,0	53,2 »

Diese Zahlen sind ein deutlicher Beleg für die geringere Verwerthung des Futters durch Negrettis bei der Mast.

Bei dem Vergleiche des obigen Wollzuwachses mit dem in Periode II. (magere Winterstallfütterung) ergiebt sich für Periode IV. eine erhöhte Production an Schmutzwolle (vergl. die Tabelle auf S. 615) und an reinem Wollhaar, sowie ein durchgängig höheres Verhältniss zwischen Schmutzwolle und reinem Wollhaare:

Reines Wollhaar : Schmutzwolle	Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
Periode II. 1 :	3,5	2,8	2,1	1,7	1,2	1,5	1,2
» IV. 1 :	5,2	3,8	3,0	2,9	1,5	2,0	1,7

Allerdings ist nicht ersichtlich, inwieweit hierbei der Einfluss der Jahreszeit mitwirkend gewesen ist. Der Vergleich mit der in gleicher Jahreszeit bei Weidegang (Per. I., Abschn. I.) gewachsenen Wolle giebt zwar ein ähnliches Resultat,

Periode I. A. 1 :	5,5	3,9	4,1	3,0	—	2,5	1,8

indessen ist nach des Verf. Ansicht, die sich auf die beim Weidegang ermittelten Körpergewichts-Zunahmen stützt, bei letzterem auch eine starke, der Mast in Periode IV. ähnliche Fütterung erzielt worden.

Periode V.; concentrirtes Mastfutter.

Die Thiere erhielten per Abtheilung und Tag auf 1000 Pfd. je 6 Pfd. Hafer und Bohnenschrot, 1 Pfd. Leinsamen und 24—25 Pfd. Heu vorgelegt.

Futterconsum
vom 10. August bis 27. October incl.

	in Pfunden	Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
	Mittleres nacktes Lebendgew.	356,9	342,4	342,3	458,1	412,4	512,8	463,6
in 79 Tagen	Heu	600,0	596,9	594,8	617,8	758,8	885,7	729,5
	Hafer	—	161,9	—	229,1	192,6	229,1	204,6
	Bohnen	—	161,9	—	229,1	192,6	229,1	204,6
	Lein	—	24,3	—	39,5	32,5	35,5	34,6
	Organische Substanz	57,9	755,5	753,9	897,1	939,7	1066,5	938,8
	Proteïnstoffe [1]	94,27	94,12	94,02	123,6	116,2	134,0	118,7
	Stickstofffr. Nährstoffe	524,3	522,7	521,6	631,3	650,2	741,4	639,0
1000 Pfd. mittleres nacktes Lebendgew. per Tag	Organische Substanz	26,89	27,93	27,90	24,79	28,82	26,33	25,61
	Proteïnstoffe	3,34	3,48	3,48	3,42	3,56	3,31	3,46
	Stickstofffr. Nährstoffe	18,60	19,32	19,29	17,44	19,95	18,30	17,45
	Nährstoffverhältniss 1:	5,56	5,55	5,54	5,1	5,6	5,5	5,0

Lebendgewichts-Zunahme.

	Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
Endgewicht	388,3	371,6	368,7	493,4	444,2	555,3	506,5
Zunahme	62,89	58,40	52,70	70,40	63,74	85,0	85,71
desgl. für 1000 Pfd. Anfangsgewicht per Tag	2,44	2,36	2,11	2,10	2,08	2,39	2,57
100 Pfd. Nährstoffe producirten	11,12	10,30	9,20	10,10	8,80	11,10	12,29

Die durchgängig höhere Leistung der concentrirteren Futtermischung ist um so mehr zu berücksichtigen, als in der späteren Mastperiode 1 Pfd. Gewichtszunahme jedenfalls mehr Fleisch und Fett repräsentirt als früher.

Wir würden dieser Ansicht des Verf. gern beipflichten, wenn wir wüssten, nach welchem Modus das Lebendgewicht der Thiere ermittelt wurde. Sind dieselben nur einmal zu Anfang und zu Ende jeder Periode gewogen worden, dann schliesst der in seiner Anlage und Tragweite so bedeutungsvolle Versuch eine grosse Fehlerquelle in sich. Nach allen neueren Beobachtungen können die täglichen Körpergewichtsschwankungen nur dadurch möglichst unschädlich gemacht werden, dass man an 3 oder mehr unmittelbar hintereinander gelegenen Tagen wiegt, und daraus das Mittel nimmt.

---

1) Nur die Hälfte der Rauhfutterproteïnstoffe als verdaulich in Rechnung gezogen.

Zuwachs an reinem Wollhaar

in Pfd.	Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Ramb.-Negretti	Landschafe	Southd.-Merino	Southdown
pr. 100 Stück u. Tag	0,48	0,81	0,90	1,35	1,73	1,04	1,11

Zur Wollproduction gilt für Periode V. nahezu dasselbe wie für Periode IV.; sie beträgt mehr (Electoral, Electoral-Negretti, Rambouillet-Negretti und Landschafe) oder gleichviel als in Abth. II. der ersten Periode (Weidegang vom 8. August bis 28. October). Das Verhältniss des Wollhaars zur Schmutzwolle ist dahingegen, mit Ausnahme der Southdown-Merinos und Southdowns, niedriger als beim Weidegang.

Reines Wollhaar : Schmutzwolle	Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
Periode I. Abth. II. . . 1:	5,2	4,7	3,6	2,7	2,1	2,4	1,8
» V. 1:	4,0	4,1	3,5	2,6	1,8	2,4	2,05

Der Zuwachs an reinem Wollhaar für 1000 Pfd. mittleres nacktes Lebendgewicht betrug (in Pfunden);

	Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Landschafe	Southdown-Merino	Southdown
Periode IV.	0,070	0,112	0,138	0,110	0,145	0,085	0,100
» V.	0,070	0,115	0,126	0,135	0,205	0,104	0,114

Schlachtresultate.

Am 30. October wurden aus jeder Abtheilung das normalste Thier, sowie die 4 Landschafe geschlachtet.

Electoral No. 3. Typus: Electoral — normal, Beltschwitzer Zucht. Körper mit nur ganz schwacher Andeutung von Hautfalten; gehörnt; Ohr mittellang, bis an das vordere Ende der Thränengrube reichend. 3½ Jahre alt.

Electoral-Negretti No. 3. Chrzelitzer Abkunft. Der ganze Körper mit kleinen Hautfalten bedeckt; sonst wie Electoral.

Negretti No. 2. Kreuzung von Raudnitzer Mutter und Lonschower Bock. Haut dick, mit starken, bis über die Nase reichenden Hautfalten; ungehörnt. 3½ Jahre alt.

Rambouillet-Negretti No. 2. Ranzin. Kleine Hautfalten; ungehörnt; Ohren mittellang. 3½ Jahre alt.

Southdown-Merino No. 1. Proskauer Zucht. Ungehörnt; Kopf und Füsse graubraun; Ohren mittellang. 3½ Jahre alt.

Southdown No. 2. Proskau. Kopf und Beine graubraun; Ohren dick, mittellang. 3½ Jahre alt.

[1]) Bezüglich der Massverhältnisse bei den verschiedenen Thieren müssen wir auf das Original verweisen.

Galizisches Landschaf. Kopf weiss, mit schwarzer Nase; Füsse weiss; ungehörnt; Ohren mittellang, ausgestreckt, die inneren Augenwinkel überragend und die Augen bedeckend. Das Thier hatte eben alle Schneidezähne gewechselt.

Isländisches Schaf. Kopf und Füsse weiss. Ohr aufrecht stehend, klein und dick, mit straffem Haar besetzt. Kleines weisses, locker sitzendes Horn mit nach vorn gekehrter Aussen- und nach hinten gekehrter Innenseite. Natürlich verkümmerter, am Ende zugespitzter Stummelschwanz. Alle Zähne sind gewechselt, die Zangen ziemlich abgenutzt.

Haidschnucke. Kopf und Beine intensiv schwarz; Körper grau, schwarz und weiss wechselnd; Nasenspitze und Maul dunkelgrau bis weisslich. Schmales, bis zum innern Augenwinkel reichendes Ohr. Ziegenartig nach hinten gewundene Hörner. Dunkelgrauer Stummelschwanz. Alter auf 5—6 Jahre geschätzt.

Bergamasker. Stark entwickelte Rammsnase; 9 Ctm. breites und 19 Ctm. langes Schlappohr; der ganze Körper weiss; Schwanz lang, ob gestutzt fraglich. Vollzähnig; der letzte linke Zahn fehlt Alter auf 6—7 Jahre geschätzt.

Die Schlachtgewichte.

in Pfunden	Electoral	Electoral-Negretti	Negretti	Rambouillet-Negretti	Southdown-Merino	Southdown	Galizier	Isländer	Haidschnucke	Bergamasker
Blut	3,65	4,38	4,67	5,32	4,55	5,13	2,66	4,56	3,53	7,70
Fell	5,30	8,46	9,58	9,54	7,42	6,96	6,09	5,89	5,58	12,52
Beine	0,92	1,20	1,09	1,47	1,30	1,01	0,98	1,18	0,88	1,90
Kopf	3,64	4,01	3,54	4,27	4,17	3,75	2,98	3,38	3,09	5,50
Die vier Viertel	47,83	46,57	40,17	66,73	71,0	69,90	49,57	45,87	38,73	84,47
Nierentalg	5,65	4,55	4,31	5,73	10,44	6,77	3,58	5,66	3,86	6,85
Netz- und Darmtalg	8,21	8,05	6,31	12,96	15,58	12,47	8,22	12,45	7,48	15,70
Lunge	0,76	0,69	0,71	1,0	0,82	0,91	0,75	0,91	0,50	1,39
Luftröhre	0,11	0,09	0,10	0,11	0,10	0,12	0,11	0,09	0,10	0,17
Herz	0,36	0,43	0,43	0,56	0,62	0,49	0,41	0,46	0,42	0,67
Leber u. Gallenblase	1,46	1,60	1,41	1,72	1,97	2,02	1,42	1,66	1,28	2,59
Galle	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	0,03	0,04	0,01
Milz	0,12	0,16	0,12	0,24	0,14	0,18	0,19	0,14	0,15	0,22
Nieren	0,26	0,28	0,26	0,31	0,38	0,32	0,24	0,25	0,22	0,38
Magen	2,79	3,08	2,95	4,01	3,76	3,71	2,62	3,42	1,86	3,24
Gedärme	1,90	1,47	2,37	2,26	2,53	2,45	1,81	1,69	1,41	0,78
Magen- und Darminhalt	11,84	13,93	13,32	15,47	16,63	16,63	9,63	10,79	6,19	22,19
Harnblase, Geschlechtsdrüse u. Genitalien	0,73	0,21	0,14	0,28	0,27	0,29	0,16	0,09	0,17	0,46
Verlust (—) oder zuviel (+)	—1,12	—0,32	—0,01	—0,81	—2,31	+0,92	-2,72	+0,92	—1,51	-3,76
Lebendgewicht	96,7	99,5	91,5	132,8	144,0	132,2	94,2	97,6	77,0	170,5

Verf. theilt diese Ergebnisse mit, ohne irgendwelche Schlussfolgerung an dieselben anzuknüpfen.

Die Ausnutzung und Verwerthung verschiedener Futtermittel durch das Schaf.

Fütterungsversuche mit Schafen, die Verdaulichkeit und Nährfähigkeit verschiedener Futtermittel, bez. der darin enthaltenen Nährstoffe betreffend, von V. Hofmeister[1]. — Die Versuche, zu denen zwei anderthalbjährige Hammel (Landschafe) verwendet wurden, bezweckten, die verschiedene geringere oder grössere Verdaulichkeit der Proteïnstoffe und Kohlehydrate, des Fettes und der Cellulose kennen zu lernen, je nachdem sie dem Rauhfutter allein oder zugleich einem in steigender Menge gereichten Beifutter angehören. Diese Fütterungsweise liess erwarten, dass eine bessere oder schlechtere Ausnutzung des Futters, ein günstigeres oder ungünstigeres Nährstoffverhältniss theilweise in dem Körpergewichte der Thiere (Zu-, Abnahme oder Stillstand desselben), theils in der veränderten Beschaffenheit der Ausscheidungsproducte (Koth und Harn), welche fortlaufend untersucht wurden, sich aussprechen werde.

Beziehendlich der Einrichtung des Versuchs (Stallung, Fütterung und Wägung der Thiere, Art und Weise des Sammelns der Ausleerungen) und der Untersuchungsmethoden für die Nahrungsmittel[2]) und Excrete wird auf Bd. VI. S. 185 der landw. Versuchsstationen[3]) verwiesen.

Der innerhalb 24 Stunden entleerte Darmkoth wurde an 3 Tagen jeder Versuchsreihe, von beiden Thieren vereinigt, gesammelt; der Koth jedes Tages wurde für sich analysirt, nur zur Elementaranalyse dienten Durchschnittsproben des Kothgemisches von den 3 Tagen.

Am 4. Tage wurde der Harn (die innerhalb 24 Stunden von beiden Thieren entleerte Menge vereinigt) gewogen und analysirt. In einzelnen Fällen ist der am Tage gelassene Harn von dem Nachtharn getrennt aufgefangen und analysirt worden.

Der Versuch zerfällt in vier Hauptabschnitte, jeder von diesen wieder in eine wechselnde Zahl von Versuchsreihen. Die Basis des täglichen Futters bildet in sämmtlichen Abschnitten ausnahmslos 1,0 Pfd. **Wiesenheu.** Zum beliebigen Ausfressen erhielten die Thiere ebenfalls während der ganzen Versuchsdauer **Hafer-Langstroh** vorgefüttert. Als Beifutter wurden zunächst zerstossene **Rapskuchen**, dann gewaschene und zerschnittene **Kartoffeln**, darnach dergl. **Runkelrüben**, dann **Roggenkleie** und endlich Roggenkleie und **Oel** (Baumöl) gegeben.

Die Umfänglichkeit der Arbeit zwingt uns, nur die Durchschnittszahlen und von den Hofmeister'schen Ausführungen nur das Allerwichtigste hier wiederzugeben; im Uebrigen müssen wir auf das Original verweisen.

I. Hauptabschnitt: **Fütterung mit Heu und Haferstroh, zunächst für sich, dann mit Beigabe von Rapskuchen.**

Um die Thiere durch Verringerung der täglichen Heu-Ration allmählig zu einer Aufnahme grösserer Mengen von Haferstroh zu veranlassen, erhielten sie vom 2. bis 8. März per Kopf und Tag 1,5 Pfd. Heu und Haferstroh zum Ausfressen, vom 9. bis 19. März 1,0 Pfd. Heu und Haferstroh desgl. In dieser letzten Zeit verzehrten sie per Kopf und Tag 1,0 Pfd. Heu und 1,39 Pfd. Stroh.

---

1) Die landw. Versuchs-Stationen. 1868. Bd. X. S. 281. und Bd. XI. S. 241.

2) Vergl. diesen Jahresbericht. S. 488 ff.

3) Jahresbericht. 1864. S. 347.

Die beiden Thiere verzehrten folgende Futterrationen [1]):

Nummer der Versuchsreihe	Dauer der Versuchsreihe	Wiesenheu	Haferstroh	Rapskuchen	Tränkwasser	Stalltemperatur in °C.
I.	20. März bis 25. April 37 Tage	1,0	2,05	—	167,7	3,75— 7,5
II.	26. April bis 11. Mai 16 »	1,0	2,00	0,067	67,15	11,25— 7,5
III.	12. Mai bis 28. Mai 17 »	1,0	1,78	0,133	75,9	14,4 —10,6
IV.	29. Mai bis 9. Juni 12 »	1,0	1,83	0,267	52,0	13,75—16,25

Der Verzehr an näheren Futterbestandtheilen, die Ausscheidung derselben im Kothe und ihre Verdaulichkeit [2]) geht aus folgender Tabelle hervor:

		Organische Trockensubstanz	Proteïnstoffe	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe + (Fett × 2,5)	Proteïnstoffe : stickstofffreie Nährstoffe + (Fett × 2,5)
Versuchsreihe I.	Verzehrt . .	2,464	0,168	0,080	1,003	1,212	1,412	1 : 8,4
	3,34 Koth	1,166	0,095	0,046	0,499	0,526	0,641	1 : 6,7
	Verdaut . .	1,298	0,073	0,034	0,504	0,686	0,771	1 :10,6
	in Proc. .	52,7	43,4	42,5	50,2	56,6	54,6	—
Versuchsreihe II.	Verzehrt . .	2,481	0,188	0,086	0,992	1,211	1,427	1 : 7,6
	3,73 Koth	1,301	0,113	0,052	0,577	0,558	0,688	1 : 6,1
	Verdaut . .	1,180	0,075	0,034	0,415	0,653	0,739	1 : 9,9
	in Proc. .	47,6	39,9	39,5	41,8	53,1	51,8	—
Versuchsreihe III.	Verzehrt . .	2,399	0,183	0,071	1,089	1,055	1,233	1 : 6,7
	3,01 Koth	1,103	0,106	0,053	0,468	0,479	0,611	1 : 5,8
	Verdaut . .	1,296	0,077	0,018	0,621	0,576	0,622	1 : 8,1
	in Proc. .	54,0	42,1	25,4	57,0	54,6	50,4	—
Versuchsreihe IV.	Verzehrt . .	2,555	0,229	0,087	1,131	1,109	1,326	1 : 5,8
	3,73 Koth	1,305	0,128	0,062	0,585	0,531	0,686	1 : 5,4
	Verdaut . .	1,250	0,101	0,025	0,546	0,578	0,640	1 : 6,3
	in Proc. .	48,9	44,1	28,7	48,3	52,1	48,3	—

[1]) Hier und in der Folge verstehen sich alle Zahlen, wenn nicht Anderes bemerkt ist, pro Tag und in Zollpfunden.

[2]) Zur Beurtheilung des verdauten und unverdauten Antheils des Futters wird festgehalten (Henneberg's und Stohmann's Beiträge zu einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer. Heft II. S. 324), dass die im Darmkothe auftretenden Proteïnstoffe u. s. w. den unverdaulichen Theil der Futterbestandtheile darstellen.

Anmerkung. Die ersten Spuren der Rapskuchenreste erschienen im Darmkothe am 28. April (Reihe II.), also am 3. Tage; erst vom 5. Tage ab (30. April) schien aller Rapskuchen den Darmkanal zu passiren. Die Farbe der Kothballen war hier, wie bei Reihe I., in Folge unverdauter Strohreste gelblich, die Reaction hier wie dort neutral. — Vom 15. Mai ab (Reihe III.) wurde eine andere Sorte Haferstroh[1]) gefüttert. Dasselbe war ärmer an Proteïnstoffen, Fett und stickstofffreien Nährstoffen, dagegen reicher an Rohfaser. Wahrscheinlich in Folge hiervon wurden 0,22 Pfd pro Tag weniger verzehrt, als in Reihe II.

Lebendgewichts-Tabelle.

Columne A. enthält die Lebendgewichte zu Anfange, B. zu Ende jeder Versuchsreihe, C. die Ab- oder Zunahme, D. das mittlere Lebendgewicht der Reihen, E. die Differenz der mittleren Lebendgewichte zweier direct auf einander folgender Reihen:

Reihe	A.	B.	C.	D.	E.
I.	137,95	137,30	— 0,65	135,79	} — 1,11
II.	136,47	134,58	— 1,89	134,68	} — 4,335
III.	134,58	134,30	— 0,28	130,345	} + 5,35
IV.	135,52	136,84	+ 1,32	135,695	

Hiernach und aus obigen Zahlen für die Consumtion berechnet sich der Verzehr für 100 Pfd. mittleres Lebendgewicht wie folgt:

Reihe	Organische Trockensubstanz	Proteïnstoffe	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe + (Fett × 2,5)
I.	1,81	0,12	0,06	0,74	0,89	1,04
II.	1,84	0,14	0,06	0,74	0,90	1,06
III.	1,84	0,14	0,05	0,84	0,81	0,95
IV.	1,88	0,17	0,06	0,83	0,82	0,98

Am Schlusse der 4. Reihe (9. Juni) wurden die Thiere geschoren; sie gaben an ungewaschener Wolle:

Hammel I: 2,74; Hammel II: 2,90; im Ganzen: 5,64 Pfd. ungew. Wolle.

Die Ausnutzung des Futters.

Zur Berechnung der Ausnutzung des Haferstrohes zieht Hofmeister zunächst seine früheren Versuche mit Wiesenheu[2]) heran. Hiernach berechnen sich als von den Bestandtheilen desselben verdaulich:

Organische Trockensubstanz	Proteïn	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe + (Fett × 2,5)
59,6 Proc.	54,1 Proc.	53,4 Proc.	52,6 Proc.	64,7 Proc.	63,6 Proc.

1) Bezüglich seiner Zusammensetzung vergl. S. 497. No. 2.

2) Landw. Versuchsstationen. Bd. VI. S. 185. — Jahresbericht. 1864. S. 347.

Bei Berechnung der Verdauung der Haferstroh-Bestandtheile in Reihe II.—IV. geht Hofmeister von folgenden Vordersätzen aus:

1. die geringe Menge leicht verdaulicher Nährstoffe in den beigefütterten Rapskuchen ist ohne Einfluss auf die Verdaulichkeit der Rohfaser;

2. die Rohfaser der Rapskuchen ist nur zum sehr geringen Theile verdaulich, so dass sie ganz vernachlässigt werden kann;

3. die Proteïnstoffe und Kohlehydrate der Rapskuchen sind als zu 67 Proc., ihr Fett als völlig verdaulich in Rechnung gestellt.

Die Rechnung führt zu folgenden Resultaten:

	Vorgelegtes Futter		Proteïnstoffe Pfd.	Fett Pfd.	Rohfaser Pfd.	Stickstofffreie Nährstoffe Pfd.	Stickstofffreie Nährstoffe + (Fett × 2,5) Pfd.
Reihe I.	1,0 Heu	A.	0,073	0,034	0,504	0,686	0,771
	2,05 Stroh	B.	0,047	0,018	0,124	0,2795	0,329
		C.	0,026	0,016	0,380	0,4065	0,442
		in Proc.	32,1	34,8	49,5	52,1	49,4
Reihe II.	1,0 Heu	A.	0,075	0,034	0,415	0,653	0,739
	2,0 Stroh	B.	0,062	0,025	0,124	0,2915	0,353
	0,067 Rapskuchen	C.	0,013	0,009	0,291	0,3615	0,386
		in Proc.	16,5	20,0	38,9	47,5	44,2
Reihe III.	1,0 Heu	A	0,077	0,018	0,621	0,576	0,622
	1,78 Stroh	B.	0,077	0,033	0,124	0,303	0,378
	0,133 Rapskuchen	C.	0	—0,015	0,497	0,273	0,244
		in Proc.	0	8,8 vom Heufett	59,3	46,4	37,9
Reihe IV.	1,0 Heu	A.	0,101	0,025	0,546	0,578	0,640
	1,83 Stroh.....	B.	0,107	0,048	0,124	0,327	0,427
	0,267 Rapskuchen	C.	— 0,006	—0,023	0,422	0,251	0,213
		in Proc.	47,1 vom Heuproteïn	83,3 vom Rapsk.-Fett	48,8	41,4	32,1

Columne A. enthält die pro Tag verdaute Gesammtmenge an Proteïn u. s. w., Columne B. die für den täglichen Verzehr an Heu, bezw. Heu und Rapskuchen sich berechnenden verdaulichen Nährstoffe, C. die Differenz aus beiden: die verdaulichen Bestandtheile des Haferstrohes.

Hieraus folgt

1. für Reihe I., dass von den Bestandtheilen des Haferstrohes das Proteïn um 24 Proc., das Fett um 19, die Rohfaser um 3, die stickstofffreien Nährstoffe um 13, bez. 14 Proc. (incl. Fett × 2,5) geringer ausgenutzt werden, als die nemlichen Bestandtheile des Wiesenheu's;

2. dass zwar die Menge der verdauten Haferstroh-Rohfaser in den einzelnen Reihen veränderliche Grössen sind, im Durchschnitte aber davon ebensoviel verdaut wird, als bei Rauhfutter (Heu) allein, nemlich 49 Proc.;

3. dass zwar die Verdaulichkeit der stickstofffreien Nährstoffe des Haferstrohes durch das Rapskuchenbeifutter herabgedrückt wird, im Durchschnitte aber den von Henneberg-Stohmann gefundenen Procentsatz (45 Proc.) nahezu beibehält, nemlich 47 Proc.;

4. die Verdaulichkeit des Strohproteïns sinkt bei steigender Rapskuchen-Zufuhr bis auf Null; eine grössere Rapskuchen-Beigabe scheint sogar einen weiteren Theil des Heuproteïns (12,5 Proc.) unverdaulich gemacht zu haben;

5. das Nemliche gilt, nur in ungleich höherem Grade, von dem Fette. Nach Beigabe von 0,133 Pfd. Rapskuchen berechnet sich das Strohfett als völlig unverdaulich und auch vom Heufette sind weitere 44,6 Proc. unverdaulich geworden, nur 8,8 Proc. verdaulich geblieben. Eine noch stärkere Rapskuchen-Beigabe hat nicht allein alles Fett des Stroh's und Heu's unverdaulich gemacht, sondern es sind auch nur 83 Proc. Rapskuchenfett verdaut worden.

Entweder übt das Rauhfutter einen deprimirenden Einfluss auf die Verdaulichkeit des letzteren, oder die Annahme, dasselbe sei völlig verdaulich, ist nicht ganz zutreffend.

Bezüglich des Nähreffectes des Futters haben wir, in Uebereinstimmung mit dem Verf. und nach genommener mündlicher Rücksprache, nur anzuführen, dass die Thiere kaum Erhaltungsfutter empfingen. Sie verloren in der Zeit vom 20. März bis 9. Juni (82 Tage) an

	Gesammt-Lebendgewicht:	eigentlichem Körpergewichte (excl. Wolle):
20. März . . .	137,95 Pfd.	133,56 Pfd.
9. Juni . . .	136,84 »	131,20 »
Verlust	1,11 Pfd.	2,36 Pfd.

II. Hauptabschnitt: Fütterung mit Heu, Haferstroh und Kartoffeln.

Die Thiere allmälig an das Kartoffelfutter zu gewöhnen, wurden vom 10. bis 3. Juni incl. nur 2 Pfd., bezw. 3 Pfd. Kartoffeln per Tag gefüttert.

Verzehrt wurden die folgenden Futterrationen:

Nummer und Dauer der Versuchsreihen	Wiesenheu	Haferstroh	Kartoffeln	Rapskuchen [1])	Salz [1])	Tränkwasser	Stalltemperatur in °C.
I. 14. bis 24. Juni 11 Tage	1,0	1,90	4,0	—	—	50,8	19,4—17,5
II. 25. Juni bis 5. Juli 11 »	1,0	1,59	8,0	—	—	31,5	17,5—16,3
III. 6. bis 21. Juli 16 »	1,0	1,54	12,0	—	—	57,9	16,3—18,8
IV. 22. Juli bis 8. Aug. 12 »	1,0	1,56	15,78 [2])	—	—	32,7	17,5—20,6
V. a) 3. bis 11. August 9 »	1,0	1,47	15,60	0,133	—	25,8	21,3—19,4
V. b) 12. bis 19. August 8 »	1,0	1,14	13,84	0,133	—	22,3	16,3—17,5
V. c) 20. bis 25. August 6 »	1,0	0,79 [3])	15,36	0,133	0,067	32,0	17,5

[1]) Die Rapskuchen-Zulage erfolgte in der Absicht, die Kartoffelaufnahme und die Stärkeverdauung zu steigern; die Beigabe von Salz gegen Ende des Versuchs geschah, um den Einfluss dieses »Reizmittels« auf die Futteraufnahme zu prüfen.

[2]) Mit 16 Pfd. Kartoffeln war das Maximum des Verzehrs erreicht; es blieben theilweise schon Kartoffelreste unverzehrt.

[3]) Stroh wurde nur an 5 Tagen gefüttert.

Der Verzehr an näheren Futterbestandtheilen, deren Ausscheidung durch den Darmkoth und die Ausnutzung derselben geht aus folgender Tabelle hervor:

	Es kamen auf:	Organische Trockensubstanz	Proteïnstoffe	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe + (Fett × 2,5)	Proteïnstoffe : stickstofffreien Nährstoffen + (Fett × 2,5)
Reihe I.	Verzehrt . .	3,537	0,232	0,068	1,167	2,070	2,240	1 : 9,7
	5,55 Koth[1])	1,745	0,157	0,072	0,684	0,8325	1,0115	1 : 6,4
	Verdaut . .	1,792	0,075	—0,004	0,483	1,2375	1,2285	1 : 16,4
	in Proc.	50,7	32,3	Ausgab.	41,4	59,8	54,8	—
Reihe II.	Verzehrt . .	4,420	0,314	0,073	1,054	2,976	3,205	1 : 10,2
	7,36 Koth[1])	1,524	0,164	0,036	0,549	0,774	0,864	1 : 5,3
	Verdaut . .	2,896	0,150	0,037	0,505	2,202	2,341	1 : 15,6
	in Proc.	65,5	47,8	50,7	47,9	74,0	73,0	—
Reihe III.	Verzehrt . .	5,522	0,405	0,082	1,065	3,970	4,176	1 : 10,3
	7,23 Koth[2])	1,612	0,235	0,034	0,527	0,816	0,901	1 : 3,8
	Verdaut . .	3,910	0,170	0,048	0,538	3,154	3,275	1 : 19,3
	in Proc.	70,8	42,0	58,5	50,5	79,4	78,4	—
Reihe IV.	Verzehrt . .	6,619	0,491	0,091	1,106	4,930	5,158	1 : 10,5
	9,57 Koth[3])	2,131	0,249	0,042	0,482	1,358	1,463	1 : 5,9
	Verdaut . .	4,488	0,242	0,049	0,624	3,572	3,695	1 : 15,3
	in Proc.	67,8	49,3	53,8	56,4	72,5	71,6	—
Reihe Va.	Verzehrt . .	6,603	0,530	0,104	1,078	4,890	5,151	1 : 9,7
	8,80 Koth[4])	1,969	0,290	0,029	0,424	1,225	1,298	1 : 4,5
	Verdaut . .	4,634	0,240	0,075	0,654	3,665	3,853	1 : 16,1
	in Proc.	70,2	45,3	72,1	60,7	74,9	74,8	—
Reihe Vb.	Verzehrt . .	5,820	0,480	0,096	0,907	4,336	4,572	1 : 9,5
	8,19 Koth[4])	1,861	0,246	0,041	0,442	1,132	1,234	1 : 5,0
	Verdaut . .	3,959	0,234	0,055	0,465	3,204	3,338	1 : 14,3
	in Proc.	68,3	48,75	57,3	51,3	73,9	73,0	—
Reihe Vc.	Verzehrt . .	5,960	0,505	0,096	0,755	4,604	4,843	1 : 9,6

1) Reaction neutral, nach längerem Stehen an der Luft schwach sauer. Das Mikroskop zeigte viele schwach corrodirte Stärkekörner.

2) Von saurer Reaction und breiiger Form. Mit Schwefelsäure erwärmt, entwickelte derselbe Schweiss- (Buttersäure-) Geruch, beim Erwärmen mit Schwefelsäure und Alkohol den Geruch nach Buttersäureäther. Unter dem Mikroskope war viel Stärke nachweisbar.

3) Der Darmkoth zeigte das nemliche äussere und chemische Verhalten wie bei Reihe III.

4) Von sauer Reaction; sehr viele Stärkekörner enthaltend.

Anmerkung. In Reihe III. erlitt die Untersuchung des Darmkothes dadurch eine Störung, dass Hammel I. in der Nacht vom 12. zum 13. stark laxirte, während Hammel II. sich ganz wohl befand. Der Koth des ersteren ging zum Theil verloren; er enthielt:

85,2 Proc. Wasser, 14,8 Proc. Trockensubstanz und 11,8 Asche in Proc. der Trockensubstanz

Am 15. liess die Diarrhöe wieder nach, die Ausleerungen wurden normal. Sie betrugen (in Pfd.) und enthielten (in Proc.):

		Wasser	Trocken-substanz	Asche	Stickstoff	Rohfaser
am 12. Juli	7,32	73,69	26,31	8,62	2,09	27,41
» 20. »	6,80	76,43	23,57	10,38	—	29,89
» 21. »	7,58	75,88	24,12	9,96	2,15	31,43
Durchschnitt	7,23	75,33	24,67	9,65	2,12	29,58
				in Proc. der Trockensubstanz.		

Der Futterverzehr wurde in keiner Weise gestört, so dass der Versuch von Anfang bis zu Ende in Rechnung genommen werden kann.

Lebendgewichts-Tabelle. [1])

Reihe	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.
I.	125,34	130,58	+ 5,24	126,68	+ 3,12	Differenz zwischen Reihe IV. und Reihe V, a. u. b.	Differenz zwischen Reihe IV. und Reihe V, a.—c.
II.	128,18	130,63	+ 2,45	129,80	+ 5,26		
III.	137,34	135,17	— 2,17	135,06	+ 3,40		
IV.	135,88	139,04	+ 3,16	138,46	— 0,285	138,77	
Va.	136,64	140,0	+ 3,36	138,175	+ 1,305	138,46	139,45
Vb.	141,02	140,10	— 0,92	139,48	+ 3,74	+ 0,31	138,46
Vc.	141,34	145,10	+ 3,76	143,22			+ 0,99

Verzehr für 100 Pfund mittleres Lebendgewicht.

Reihe	Organische Trocken-substanz	Proteïn-stoffe	Fett	Rohfaser	Stickstoff-freie Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe + (Fett×2,5)
I.	2,79	0,18	0,05	0,92	1,63	1,77
II.	3,41	0,24	0,06	0,81	2,29	2,47
III.	4,09	0,30	0,06	0,77	2,94	3,09
IV.	4,78	0,35	0,07	0,80	3,56	3,73
Va.	4,78	0,38	0,08	0,78	3,54	3,73
Vb.	4,17	0,34	0,07	0,65	3,11	3,28
Vc.	4,16	0,35	0,07	0,53	3,22	3,38

[1]) Beziehentlich der Bezeichnungen der Columnen vergl. S. 623.

Hofmeister hat, um die Grösse der Ausnutzung der Stärke ermitteln zu können, versucht, dieses Kohlehydrat und den Zucker in den angewandten Futtermitteln und Darmentleerungen quantitativ zu bestimmen.

Er kocht mit verdünnter Schwefelsäure und bestimmt in der mit Natronlauge neutralisirten Flüssigkeit den Zucker durch Titriren mit Normal-Kupferlösung. Von der Voraussetzung ausgehend, dass beim Kochen mit Schwefelsäure ein Theil der Cellulose in Zucker übergeführt werde, behandelt er bei den Rauhfutterstoffen und Excrementen den Rückstand nach dem Kochen mit Schwefelsäure mit dreiprocentiger Kalilauge[1]) u. s. w., trocknet und wägt ihn und bringt die dafür sich berechnende Procentzahl von dem Procentgehalte an Rohfaser in Abzug. Die Differenz (in Zucker übergeführte Cellulose) bringt Hofmeister von dem gefundenen Zucker in Abzug und berechnet endlich die hierbei sich ergebende Differenz (Stärke in Zucker übergeführt und als solcher vorhandener Zucker) im Verhältnisse von 100 : 90 auf Stärke. Es ist dies nicht ganz richtig. Die erste Differenz zwischen Rohfaser und Rückstand von der Zuckerbestimmung ist nicht Zucker sondern Cellulose. Es ist also jene Differenz in dem Verhältnisse von 90:100 zu erhöhen. Wir haben diese Umrechnung ausgeführt und gelangen alsdann zu folgenden Procent-Gehalten der Futterstoffe[2]) und Excremente an Zucker und Stärke:

Es betrugen:	Heu	Stroh	Kartoffeln	Excremente I.	II.	III.	IV.	Va.	Vb.
Zucker	22,11	23,19	—	—	—	—	—	—	—
Stärke	(19,90)	(20,87)	25,14	7,32	5,13	8,25	9,36	10,25	9,33

In den Rapskuchen konnte kein Zucker nachgewiesen werden.

Hieraus ergeben sich folgende Zahlen für die Stärkeverdauung:

Es betrugen:	Versuchsreihe I.	II.	III.	IV.	Va.	Vb.
Verzehrte Stärke	1,602	2,542	3,537	4,492	4,428	3,916
Stärke im Kothe	0,406	0,378	0,596	0,896	0,902	0,764
Verdaute Stärke	1,196	2,164	2,941	3,596	3,526	3,152
in Proc.	74,7	85,1	83,1	80,1	79,6	80,5

1) Bezüglich der Methode vergl. landw. Versuchs-Stationen. 1864. Bd. VI. S. 325. — Jahresbericht. 1864. S. 350.

2) Die Zuckerbestimmungen wurden nicht mit den wirklich verfütterten Heu- und Strohsorten ausgeführt; es sind obige Zahlen vielmehr Mittelwerthe aus Bestimmungen mit je 2 anderen Sorten.

Die Ausnutzung der Futterbestandtheile bei der Kartoffelfütterung.

Der leichteren Uebersicht wegen sollen hier nochmals die verdauten Mengen der Nährstoffe in Procenten zusammengestellt werden:

Reihe	Organische Trockensubstanz	Proteïn	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe + (Fett × 2,5)	Stärke
I.	50,7	32,3	—	41,4	59,8	54,8	74,7
II.	65,5	47,8	50,7	47,9	74,0	73,0	85,1
III.	70,8	42,0	58,5	50,5	79,4	78,4	83,1
IV.	67,8	49,3	53,8	56,4	72,5	71,6	80,1
Va.	70,2	45,3	72,1	60,7	74,9	74,8	79,6
Vb.	68,3	48,75	57,3	51,3	73,9	73,0	80,5
i. Durchschnitt incl. Reihe I.	65,55	44,2	—	51,4	72,4	70,9	80,5
excl. Reihe I.	68,5	46,6	58,5	53,4	74,9	74,2	81,7

Die geringe Ausnutzung der Futterstoffe in Reihe I. glaubt Hofmeister darin suchen zu müssen, dass das Futter an schwer verdaulichem Haferstroh reich, an leicht verdaulichen Kartoffeln arm war.

Wir sind geneigt, hierfür noch einen anderen Erklärungsgrund darin zu finden, dass nach Haubner[1]) selbst im Schweisse geschorene Schafe zunächst stets Abnahme des eigentlichen Körpergewichts zeigen. Die Versuchsthiere Hofmeisters waren am 9. Juni geschoren und bereits am nächsten Tage in den Versuch I. des zweiten Hauptabschnittes wieder eingetreten, so dass der Einfluss der Schur auf den nur 15 Tage währenden ersten Versuch zur vollen Geltung kommen konnte. Sicherlich geht aber, wenn dies auch noch nicht experimentell nachgewiesen ist, mit der gedachten Körpergewichts-Abnahme auch eine verminderte Ausnutzung der Futterbestandtheile Hand in Hand. Die von G. Kühn[2]) in Braunschweig gemachte Beobachtung, wonach die Schur eine erhöhte Futterausnutzung zur Folge hat, stünde hiermit vorerst allerdings im Widerspruche; indess ist ja denkbar, dass Kühn's Versuch entweder nicht unmittelbar nach der Schur sich fortsetzte oder begann, oder einen weit darüber hinausragenden Zeitraum umfasste, so dass jener vielleicht ungünstige erste Einfluss compensirt wurde.

Bezüglich der einzelnen Futterbestandtheile zieht Hofmeister aus den Versuchen des zweiten Hauptabschnittes folgende Schlüsse:

[1]) Eldena'er Jahrbücher. I, 306. — Vergl. auch den Schluss zu Henneberg's Versuchen auf S. 600.

[2]) Dieser Jahresbericht. S. 601. — Ob und wo Kühn's Beobachtung veröffentlicht wurde, ist uns unbekannt.

1. Nur die Beifütterung einer grösseren Menge Proteïn in Form eines concentrirten Futters (Hafer) drückt die Verdaulichkeit der Rohfaser herab — nicht so das proteïnärmere und an Kohlehydraten reichere Kartoffelfutter. Zudem sind, gegenüber dem Haferproteïn, die Proteïnstoffe der Kartoffel entschieden schwerer verdaulich;

2. die verhältnissmässig leichte Verdaulichkeit der Rohfaser bei Kartoffelfütterung ist, bei dem hohen Gehalte des Futters an leicht verdaulichen Kohlehydraten, auffallend und schwer zu erklären. Der Fall steht nicht vereinzelt da; Henneberg und Stohmann [1]), sowie Grouven [2]) haben Aehnliches beobachtet. Unter den Voraussetzungen, dass einmal (a) die Kartoffel-Rohfaser völlig unverdaulich, das andere Mal (b) völlig verdaulich sei, berechnen sich für verdaute Rohfaser des Rauhfutters folgende Procentsätze:

Reihe	I.	II.	III.	IV.	V, a.	V, b.	Durchschnitt excl. I.	Verdauliche Rohfaser des Heues	Verdauliche Rohfaser des Strohes
a.	42,6	51,2	55,9	64,2	59,6	60,1	58,2	52,6	49,1
b.	39,6	44,3	45,3	50,4	56,0	44,8	48,2		

3. die Ausnutzung der stickstofffreien Nährstoffe und der Stärke gestaltet sich folgenderweise:

stickstofffreie Nährstoffe.

	I. Pfd.	II. Pfd.	III. Pfd.	IV. Pfd.	Va. Pfd.	Vb. Pfd.
Verdaut im Ganzen	1,2375	2,202	3,154	3,572	3,665	3,204
Verdaulich in Heu, Stroh u. Rapskuchen [3])	0,607	0,554	0,545	0,549	0,557	0,499
Verdaulich in den Kartoffeln	0,6305	1,648	2,609	3,023	3,108	2,705
in Proc.	62,5	81,7	86,2	75,9	79,0	77,5

Stärke.

	I. Pfd.	II. Pfd.	III. Pfd.	IV. Pfd.	Va. Pfd.	Vb. Pfd.
Verdaut im Ganzen	1,196	2,164	2,941	3,596	3,526	3,152
Verdaulich in Heu und Stroh	0,596	0,531	0,520	0,525	0,506	0,437
Verdauliche Kartoffel-Stärke	0,600	1,633	2,421	3,071	3,020	2,715
in Proc.	59,6	81,2	80,2	77,4	77,0	78,0

Im Mittel (excl. Reihe I.) berechnen sich die stickstofffreien Nährstoffe rund als zu 80 Proc., die Stärke als zu 79 Proc. verdaulich.

Hofmeister nimmt hierbei den Zucker des Heues und Strohes als vollständig verdaulich an. Die Rechnung, welche er dafür zum Beweise ausführt, involvirt indessen einen Trugschluss.

---

[1]) Ration. Fütterung der Wiederkäuer. Heft II. S. 157 ff.

[2]) Zweiter Bericht der Versuchs-Station Salzmünde. 1864. — Jahresbericht 1864. S. 300.

[3]) Verdaulich im Wiesenheu 64,7 Proc., im Haferstroh 52,1 Proc., in den Rapskuchen 67 Proc.

4. Die in Reihe V. gereichte Rapskuchenmenge war zu gering, um eine vollständige Ausnutzung der grossen Stärkequantitäten zu bewirken.

5. Unter der Annahme, dass vom Proteïn des Heues 54,1 Proc., von dem des Strohes 32,1 und vom Rapskuchen-Proteïn 67 Proc. verdaulich sind, berechnet sich die Verdaulichkeit der Proteïnstoffe der Kartoffeln im Mittel aus den Reihen II — Vb. zu 45,5 Proc.

Proteïnstoffe.

	I.	II.	III.	IV.	Va.	Vb.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Verdaut im Ganzen . . .	0,075	0,150	0,170	0,242	0,240	0,234
Verdaulich in Heu, Stroh und Rapskuchen . . .	0,064	0,061	0,061	0,061	0,091	0,087
Verdaulich in den Kartoffeln	0,011	0,089	0,109	0,181	0,149	0,147
in Proc.	12,1	48,9	39,8	50,3	41,9	46,8

6. Behält man für Heu- und Strohfett die bei reiner Rauhfutter-Fütterung gefundenen Werthe ihrer Verdaulichkeit — 53,4 Proc., bez. 34,8 Proc. — bei, und zieht man das Rapskuchenfett als völlig verdaulich in Rechnung, so erhält man für Kartoffel-Fett folgende Ausnutzungs-Coëfficienten:

Fett.

	II.	III.	IV.	Va.	Vb.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Verdaut im Ganzen	0,037	0,048	0,049	0,075	0,055
Verdaulich in Rauhfutter und Rapskuchen	0,025	0,025	0,025	0,039	0,038
Verdaulich in den Kartoffeln	0,012	0,023	0,024	0,036	0,017
in Proc.	63,2	79,3	63,2	97,3	51,5

Im Mittel sind demzufolge 70,9 Proc. verdaulich.

Der Nähreffect des Futters.

Während der Dauer des zweiten Hauptabschnittes, also in der Zeit vom 14. Juni bis mit 25. August (73 Tage) wurden von beiden Thieren verzehrt:

Organische Trockensubstanz	397,06 Pfd.
Proteïnstoffe	30,02 »
Stickstofffreie Nährstoffe + (Fett × 2,5) . .	291,57 »
Nährstoffverhältniss	1:9,7 »

Die Lebendgewichtszunahme (incl. Wolle) betrug

Endgewicht am 23. August [1])	141,34 Pfd.
Anfangsgewicht am 14. Juni	125,34 »
Gewichtszunahme	16,0 Pfd.

[1]) Das eigentliche Endgewicht vom 25. August (145,1 Pfd.) erschien als zu hoch und lediglich als die Wirkung einer in Folge der Kochsalzbeigabe in Reihe Vc. gesteigerten Aufnahme von Tränkwasser.

Hiernach waren zur Erzeugung von 1 Pfd. Lebendgewicht erforderlich:

Organische Trockensubstanz	24,82 Pfd.
Proteïnstoffe	1,88 »
Stickstofffreie Nährstoffe + (Fett × 2,5) . .	18,22 »

War auch das Futter seinem Nährstoffverhältnisse nach keineswegs ein Mastfutter, so erwies es sich als solches doch in seinem Effecte, und hätte dieser sicher auch mit einem weit geringeren Aufwande von organischer Substanz und Kohlehydraten erreicht werden können.

Wie ersichtlich, weichen unsere Zahlen von denen des Originals in einzelnen Fällen nicht unwesentlich ab. Es rührt dies daher, dass Hofmeister seine Zahlen bis auf die zweite Decimale und zwar nicht immer ganz richtig abgerundet hat. Ein Theil der Differenzen ist aber auch durch Schreibfehler entstanden. Wir fühlen uns gedrungen, hier anzuführen, dass eine persönliche Einsicht in die Arbeitsjournale uns überzeugt hat, dass die Arbeit Hofmeisters an sich von ihrem Werthe nicht das Mindeste einbüsst, dass nur eben in einigen Fällen die absoluten Werthe für Verzehr, Verdautes u. s. w., in Folge dessen aber auch die Schlussresultate hier und da andere werden.

III. Hauptabschnitt: Fütterung mit Heu, Haferstroh und Rüben[1]).

Während der langen Zwischenzeit vom Ende des zweiten bis zum Beginne dieses dritten Hauptabschnittes erhielten die beiden Versuchsthiere nur ein knappes Erhaltungsfutter: 1 Pfd. Wiesenheu, Haferstroh zum Ausfressen und ½—1 Pfd. Rapskuchen, wobei das Lebendgewicht fast unverändert blieb.

In den drei Versuchsreihen dieses Hauptabschnittes wurden verzehrt:

Nummer der Versuchsreihe	Dauer der Versuchsreihe	Wiesenheu	Haferstroh	Rüben	Rapskuchen	Tränkwasser	Stalltemperatur in ° C.
I.	10. bis 21. Dezember 12 Tage	1,0	1,98	4,0	—	3,69	1—2
II.	22. Dez. bis 12. Jan. 22 »	1,0	0,86	7,88	—	0,54	1—4
III.	21. Jan. » 3. Febr. 14 »	1,0	0,94	9,94	0,134	0,39	3—5

Anmerkung. In Reihe 2. wurde an 3 Tagen, in Reihe 3. an 6 Tagen kein Tränkwasser aufgenommen; vorstehende Zahlen für das Wasser sind Durchschnittszahlen und nur annährend genau. — Reihe 3. begann am 13. Januar. Die Thiere frassen erst nach Zugabe der Rapskuchen aus; deshalb nur 14 Versuchstage angenommen.

Der Verzehr an näheren Futterbestandtheilen, die Ausscheidung im Kothe und ihre Ausnutzung gestaltete sich wie folgt:

---

[1]) Landw. Versuchs-Station. 1869. Bd. XI. S. 241. — Die Analysen der Futtermittel auf S. 488 ff.

Es kamen auf:		Organische Trockensubstanz	Proteïnstoffe	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe + (Fett × 2,5)	Zucker	Proteïnstoffe : stickstofffreien Nährstoffen + (Fett × 2,5)
Reihe I.	Verzehrt .	2,808	0,200	0,097	0,919	1,588	1,828	1,057	1 : 9,1
	4,41 Koth .	1,392	0,161	0,092	0,550	0,586	0,816	0,295	1 : 5,1
	Verdaut . .	1,416	0,039	0,005	0,370	1,002	1,012	0,762	1 :25,9
	in Proc.	50,4	19,5	5,1	40,2	63,1	55,68	72,1	—
Reihe II.	Verzehrt .	2,378	0,204	0,076	0,585	1,507	1,691	1,142	1 : 8,3
	3,28 Koth .	1,040	0,160	0,060	0,350	0,460	0,610	0,257	1 : 3,8
	Verdaut . .	1,338	0,044	0,016	0,235	1,047	1,081	0,885	1 :24,6
	in Proc.	56,2	21,5	21,0	40,1	69,4	63,9	77,5	—
Reihe III.	Verzehrt .	2,789	0,273	0,094	0,649	1,769	2,003	1,348	1 : 7,3
	Koth	1,060	0,160	0,060	0,380	0,440	0,590	0,300	1 : 3,7
	Verdaut . .	1,729	0,113	0,034	0,269	1,330	1,413	1,048	1 :12,5
	in Proc.	62,0	41,3	36,1	41,5	75,1	70,5	77,7	—

Anmerkung: Reaction des Kothes von Reihe 1. neutral, von Reihe 2. ganz schwach, von Reihe 3. stärker alkalisch. In allen drei Fällen waren darin unter dem Mikroskope feinzellige, wahrscheinlich von den Rüben herrührende Gebilde nachzuweisen.

Verzehr für 100 Pfund mittleres Lebendgewicht.

Reihe	Mittleres Lebendgewicht	Organische Trockensubstanz	Proteïnstoffe	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe + (Fett × 2,5)
I.	147,47	1,90	0,13	0,06	0,63	1,07	1,23
II.	147,39	1,61	0,13	0,05	0,40	1,02	1,14
III.	151,80	1,78	0,17	0,06	0,42	1,12	1,27

Die Ausnutzung des Futters.

Nur die stickstofffreien Nährstoffe wurden in ansehnlicher Menge ausgenutzt. Den Zucker der Rüben nimmt Hofmeister als zu 80—100 Proc. verdaulich an; selbst in letzterem Falle blieben aber die zuckerartigen Stoffe im Heu und Stroh bis zu 44 Proc. verdaulich. Die Proteïnstoffe erfuhren erst nach Beigabe der Rapskuchen eine erhöhte Ausnutzung; die Berechnung der verdauten Rübenproteïnstoffe ist Verf. nicht gelungen. Die Rohfaser verhielt sich in allen drei Reihen gleich; bezüglich der Ausnutzung der Rübenrohfaser ist Verf. geneigt, dieselbe niedriger als die des Heu's und Stroh's anzunehmen.

Der Nähreffect des Futters.

Es ist zunächst zu bemerken, dass die beiden Versuchsthiere nach Beendigung der Reihe III. gleicherweise bis zum 24. März (49 Tage) weitergefüttert wurden.

Verf. gelangt zu folgenden Zahlenergebnissen:

Zur Production von 1 Pfd. Lebendgewicht erforderlich:	Tägliche Lebendgewichts-Zunahme für 2 Thiere	Organische Substanz	Protein	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe + (Fett × 2,5)
Reihe I. und II. 34 Tage	0,072	36,1	2,9	2,3	10,0	22,0	24,8
» I. » II. 42[1]) »	0,123	20,5	1,7	0,7	5,6	12,5	14,2
» III. . . . . 22[1]) »	0,253	10,7	1,0	0,3	2,7	6,7	7,6
» III. . . . . 14 »	0,197	14,1	1,4	0,5	3,2	9,7	10,1
» IV. . . . . 49 »	0,176	16,7	1,6	0,6	4,1	10,5	11,9
Reihe I. bis IV. 105 Tage	0,157	17,5	1,6	0,6	4,4	10,9	12,3

Die Beifütterung der geringen Menge Rapskuchen in Reihe III. und IV. hat also nicht allein eine erhöhte Ausnutzung der Futterstoffe, sondern auch eine gesteigerte Production an Lebendgewicht und bessere Futterverwerthung zur Folge gehabt.

Verf. vergleicht weiterhin seine Versuche des III. Hauptabschnittes mit seinen eigenen Versuchen im I. Hauptabschnitte und mit Versuchen Lawes's und Gilbert's und kommt zu dem Resultate, dass nicht allein in der Futtermenge und dessen Nährstoffverhältniss, sondern auch in dem geeigneten Verhältnisse zwischen Rauh- und Beifutter und der Natur des letzteren die Productionskraft begründet sei; im III. Hauptabschnitte bestanden die stickstofffreien Nährstoffe zum grossen Theile aus dem leichter verdaulichen Zucker.

IV. Hauptabschnitt: Fütterung mit Heu, Haferstroh und Roggenkleie — theils für sich, theils mit Baumöl.

Dieser vierte Hauptabschnitt, dem eine fünftägige Uebergangsfütterung vorausging, zerfällt in vier Reihen, Reihe I. hinwiederum in drei Unterabtheilungen:

30. März bis zur Schur am 13. Mai = 44 Tage,
13. Mai bis zur Vorlage von Salzlecksteinen[2]) am 27. Mai = 14 Tage,
27. Mai bis zur Oelfütterung am 12. Juni = 16 Tage.

[1]) Einschl. der ersten 8 Tage der Reihe III.

[2]) Von den am 27. Mai vorgelegten Salzlecksteinen nahmen beide Thiere in den ersten 6 Tagen durchschnittlich 9,6 Lothe auf, bis sich der Verzehr mit 2 bis 3 Lothen regelte. Dem entsprechend sank auch der anfänglich bis fast 27 Pfd. betragende Wasserverbrauch in den ersten Tagen des Juni bis auf 8—9 Pfd.

Es wurden verzehrt vom:	Wiesen-heu	Hafer-stroh	Roggen-kleie	Baumöl	Salz
I. 30. März bis 12. Mai . . . . 44 Tage	1,0	1,87	1,5	—	—
I. 13. Mai bis 26. » . . . . 14 »	1,0	2,30	1,5	—	—
I. 27. » bis 11. Juni . . . 16 »	1,0	2,59	1,5	—	0,17
II. 12. Juni bis 24. » . . . . 13 »	1,0	2,15	1,5	0,14	—
III. 25. » bis 16. Juli . . . . 22 »	1,0	1,33	1,5	0,20	—
IV. 17. Juli bis 31. » . . . . 15 »	1,0	0,50[1])	1,38	0,246	—

Ueber die verzehrten und verdauten näheren Bestandtheile des Futters geben die folgenden Zahlen Aufschluss:

	Es kamen auf:	Organische Trocken-substanz	Proteïn-stoffe	Fett	Roh-faser	Stick-stofffreie Nähr-stoffe	Stickstoff-freie Nährstoffe + (Fett × 2,5)	Proteïn-stoffe : stick-stofffreien Nährstoffen + (Fett × 2,5)
Reihe I Abth. 1	Verzehrt. .	3,46	0,36	0,15	0,96	1,98	2,37	1 : 6,4
Reihe I, Abtheilung 2.	Verzehrt. .	3,802	0,381	0,167	1,100	2,154	2,570	1 : 6,7
	6,86 Koth[2])	2,040	0,235	0,090	0,840	0,877	1,102	1 : 4,7
	Verdaut . .	1,762	0,146	0,077	0,260	1,277	1,468	1 :10,1
	in Proc. .	46,34	38,32	46,10	23,63	59,20	57,10	—
Reihe I Abth. 3	Verzehrt. .	4,03	0,39	0,17	1,19	2,26	2,70	1 : 6,9
Reihe II.	Verzehrt. .	3,822	0,375	0,303	1,050	2,094	2,850	1 : 7,6
	6,31 Koth[2])	1,850	0,180	0,110	0,647	0,920	1,195	1 : 6,6
	Verdaut . .	1,972	0,195	0,193	0,403	1,174	1,655	1 : 8,5
	in Proc. .	51,6	52,0	63,7	38,03	56,06	58,07	—
Reihe III.	Verzehrt. .	3,235	0,347	0,340	0,780	1,771	2,620	1 : 7,5
	5,64 Koth[2])	1,590	0,190	0,150	0,560	0,700	1,075	1 : 6,2
	Verdaut . .	1,645	0,157	0,190	0,220	1,071	1,545	1 :10,0
	in Proc. .	50,8	45,24	55,88	28,2	60,5	58,96	—
Reihe IV.	Verzehrt. .	2,530	0,301	0,359	0,4885	1,377	2,274	1 : 7,5
	5,0 Koth[2])	1,230	0,160	0,150	0,4000	0,525	0,900	1 : 5,6
	Verdaut . .	1,300	0,141	0,209	0,0885	0,852	1,374	1 : 9,7
	in Proc. .	51,38	46,84	58,2	18,11	61,87	60,07	—

[1]) An einigen Tagen wurde kein Stroh verzehrt, auch von der mit dem Oele gemengten Kleie blieben an einigen Tagen Reste. Ohne krankhafte Erscheinungen zu zeigen, lieferte der eine Hammel einen dünnbreiigen Koth.

[2]) Der Darmkoth reagirte in Reihe I. schwach alkalisch, in Reihe II. und III. neutral, in Reihe IV. sauer (höchst ekelhafter Geruch — mit Schwefelsäure und Alkohol Buttersäurereaction). Fettkügelchen waren unter dem Mikroskope nicht nachzuweisen, wohl aber einige Stärkekörnchen.

Der auf 100 Pfd. Lebendgewicht sich berechnende Verzehr, sowie die mittleren Lebendgewichte enthält die folgende kleine Tabelle:

Reihe	Mittleres Lebendgewicht	Organische Trockensubstanz	Proteïnstoffe	Fett	Rohfaser	Stickstofffreie Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe + (Fett × 2,5)
Reihe I. Abth. I. . . .	165,51	2,09	0,21	0,09	0,57	1,19	1,43
» » . . .	158,39[1])	2,40	0,24	0,10	0,69	1,35	1,62
» » . . .	168,95	2,38	0,23	0,10	0,70	1,33	1,59
» II.	173,83	2,19	0,21	0,17	0,60	1,20	1,65
» III.	171,02	1,88	0,20	0,19	0,45	1,03	1,52
» IV.	166,06	1,52	0,18	0,21	0,28	0,82	1,38

Aus diesen letzten und früheren Versuchen z. Th. anderer Beobachter zieht Hofmeister folgende Schlüsse:

1. Durch Oelbeifütterung wird die Ausnutzung der Rohfaser und der Proteïnstoffe beim Rinde und Schafe gehoben, wenn das Futter auf 1000 Pfd. Lebendgewicht 22—24 Pfd. organische Substanz, 12 Pfd. stickstofffreie Nährstoffe und 6—7 Pfd. Rohfaser enthält. Werden diese Zahlen überschritten, so drückt die Oelzugabe die Verdaulichkeit der Rohfaser herunter. Die unter diesen Verhältnissen wirksamen Oelmengen bewegen sich in den Grenzen von 12—24 Lth.

2. Grössere Gaben von Oel (1—1½ Pfd.) wirken unter allen Umständen deprimirend auf die Verdauung der Rohfaser und theilweise auch auf die Ausnutzung der Proteïnstoffe.

3. Unter Beibehaltung der für Heu und Stroh gefundenen Ausnutzungsgrade berechnet sich die Verdaulichkeit der

stickstofffreien Nährstoffe der Kleie zu 61 Proc.,
Proteïnstoffe » » » 41 » ;

die Frage nach der Verdaulichkeit der Kleierohfaser lässt der Verf. offen.

4. Auch die Verdaulichkeit des Kleiefettes hat Verf. nicht zu ermitteln versucht; vom Fette des Rauhfutters und der Kleie überhaupt wurden 46 Proc. verdaut.

5. Das zugesetzte Oel, seiner Natur nach leichter verdaulich als diese Futterfette, in nahezu gleich grosser Menge wie diese in Reihe II., in überwiegender Menge in Reihe III. und IV. vorhanden, erschien, wenn dasselbe bei kleineren Gaben als vollständig verdaulich angenommen wurde, bei grösseren Gaben nur noch als zu 95, bez. 85 Proc. verdaulich; im ersteren Falle berechnete sich die Ausnutzung der Futterfette zu 32 Proc., betrug dagegen in Reihe III. und IV. = 0.

---

1) Nach der Schur, welche 4,14 und 4,68 Pfd. Wolle lieferte.



Was den Futtereffect anlangt, so ist zunächst zu bemerken, dass auch im vorliegenden Falle die Schur einen günstigen Einfluss auf die Lebendgewichtsproduction nahm[1]). Zur Erzeugung von 1 Pfd. Lebendgewicht waren erforderlich:

	organische Substanz	Proteïn	Fett	Rohfaser	stickstofffr. Nährstoffe
vor der Schur	15,78	1,66	0,71	4,36	9,04
nach » »	9,00	0,88	0,39	2,64	5,07

Im Uebrigen ergiebt sich, dass der Nähreffect des Futters ein seinem Nährstoffgehalte ganz entsprechender war. Nach der Schur erwies sich das Futter, in Uebereinstimmung mit einem älteren Versuche E. Wolff's, als Productionsfutter. In Reihe II. machte die durch das Oel bewirkte bessere Ausnutzung das Futter zu einem Erhaltungsfutter, in Reihe III. und IV. aber sank der Effect in Folge der grösseren Oelgaben und der daduch veranlassten geringeren Aufnahme und Ausnutzung unter den eines Erhaltungsfutters.

Am Ende seiner Arbeit theilt Hofmeister noch die Ausgaben der Thiere in allen 4 Hauptabschnitten an Koth, Harn, Hippursäure und Stickstoff mit, aus denen Folgendes hervorgeht:

1. Während bei Heu- und Strohfütterung die tägliche Wasseraufnahme 4,5 Pfd. betrug, stieg sie bei Kartoffelfutter bis auf 6,7—13,7 Pfd. Die Harnabsonderung, welche dort 1 $^1/_2$ — 2 Pfd. betrug, wuchs hier nur bis auf 3,1 Pfd.; erst die Beigabe von 2 Lth. Kochsalz führte eine Vermehrung bis auf 7 $^1/_2$ Pfd. herbei.

2. Bei gesteigertem Kartoffelverzehr nimmt auch die Wasserausscheidung durch den Koth um's Doppelte zu.

3. Bei Rübenfütterung machten sich die entgegengesetzten Verhältnisse geltend. Die Wasserausscheidung durch den Darm bleibt selbst bei 10 Pfd. Rüben unverändert, während die Nierenabsonderung bis auf 5 Pfd. anwächst. Verf. sucht diesen Einfluss der Rüben auf die Nierenthätigkeit in dem grösseren Gehalte dieses Futterstoffes an Kali und Natron.

4. Grössere Wasserausgabe durch den Koth verringert die Harnmenge.

5. Ein Unterschied zwischen Tag- und Nachtharn liess sich weder nach Quantität noch Qualität erkennen. Hieran kann aber wohl auch die Situation der Thiere beim Harnsammeln die Schuld tragen.

6. Die Menge der täglich ausgeschiedenen Hippursäure war am beträchtlichsten bei fast reiner Fütterung mit Heu und Stroh; gesteigerte Kartoffel- und Rübenfütterung drückte die Hippursäureausscheidung sehr stark herab.

7. In Hauptabschnitt II. gaben die Thiere durchschnittlich etwa 10 Grm. Stickstoff weniger aus, als sie im Futter einnahmen. Verf. bringt dies Ver-

---

[1]) Vergl. diesen Jahresbericht S. 551 ff.

hältniss damit in Einklang, dass das Kartoffelfutter sich durchaus als Productionsfutter erwies. In dem I. und IV. Hauptabschnitte, welche Stickstoffgleichgewicht, bez. Stickstoffausgabe beobachten liessen, standen die Thiere nur auf knappem Erhaltungsfutter.

Die Beobachtung in Hauptabschnitt II. bringt Verf. mit Stohmann's Erfahrungen in Einklang, wonach eine grössere Menge stickstofffreier Nährstoffe ausserordentlich günstig auf Fleisch- und Fettumsatz wirkt, oder, was dasselbe ist, durch den grösseren Gehalt an jenen die Proteïnstoffe besser ausgenutzt werden.

Tragen aber — so folgert Verf. weiter — die stickstofffreien Extractstoffe der Kartoffeln zur Fleischbildung bei, so haben die der Rüben ausschliesslich Fettbildung bewirkt, denn trotz der Stickstoffausgabe bei Rübenfütterung wiesen die Wägungen unleugbar Lebendgewichtszunahme nach.

Wir halten diese letztere Schlussfolgerung des Herrn Verf. für gewagt. Die Anzahl der Lebendgewichtsbestimmungen, der Koth- und Harnanalysen ist für derartige Berechnungen und Beobachtungen nicht ausreichend. Ausserdem hätte es dazu auch der Schlachtresultate bedurft.

Ueber Ernährungsvorgänge des Milch producirenden Thieres.

Ueber die Ernährungsvorgänge des Milch producirenden Thieres bei stickstoffreichem Futter. Ein Fütterungsversuch mit Ziegen; von F. Stohmann, O. Baeber und R. Lehde.[1]) — Veranlassung zu dieser umfänglichen, mit grosser Sorgfalt und einem bedeutenden Aufwand an Zeit ausgeführten Arbeit gaben die älteren Beobachtungen und Untersuchungen über die Fettbildung aus Eiweissstoffen.

Man möge es entschuldigen, wenn wir, bei dem grossen Umfange der Arbeit — sie umfasst allein im Jahrgange 1868 des Journ. f. Landwirthschaft 115 Seiten —, hier nur einen kurzen Abriss der Versuchsmethoden, die nothwendigsten Zahlenwerthe der Versuchsresultate und die darauf basirten Schlussfolgerungen wiedergeben.

Die Stalleinrichtung war die von Henneberg und Stohmann[2]) beschriebene, welche ein Verzetteln des Futters thunlichst vermindert und die getrennte, möglichst verlustfreie Aufsammlung der Excremente gestattet. Der Stallboden war von vorn nach hinten und von beiden Seiten nach der Mitte zu geneigt, so dass der Harn rasch durch eine mit einem Siebe verschlossene Oeffnung in ein untergestelltes Glas abfliessen konnte; nur selten geschah es, dass einige Kothballen von ihm benetzt wurden, in welchem Falle dieselben zwar gewogen, nicht aber mit analysirt sind. Mit der Entfernung des Nachtkothes wurde regelmässig der Stall sorgfältig gereinigt und alles am Boden haftende dem Kothe zugesetzt. Abgeworfene Haare, Epidermisschuppen u. s. w. kamen daher zum Kothe; ihre Menge war indess so gering, dass sie nicht berücksichtigt zu werden brauchte.

Tagesordnung: Morgens um 7 Uhr Beseitigung des Nachtkothes; Melken; Wechsel der Harngefässe; präcis 7 Uhr Wägung der Thiere; erstes Futter; 11 Uhr zweites Futter; 12 Uhr Melken; 3 Uhr drittes Futter; 6 Uhr viertes Futter; 7 Uhr Melken.

---

[1]) Journ. für Landwirthschaft. 1868. Bd. 3. S. 135 ff. S. 307 ff. S. 420 ff.

[2]) Beiträge z. Begründung einer ration. Fütterung d. Wiederkäuer. Heft I. S. 19.

Die **Milch** jedes Melkens wurde für sich gewogen; ein bestimmter Theil, von jedem Melken der gleiche, ward bis zum anderen Morgen im Keller aufbewahrt und nach dem Mischen der zusammengehörigen Abend-, Morgen- und Mittagsproben, untersucht. Die Ausscheidungen des Morgens sind als dem Stoffwechsel des vorigen Tages zugehörig betrachtet worden; jeder Versuchstag beginnt früh, nach dem Wägen der Thiere.

Das vorgelegte Beifutter ist fast immer vollständig verzehrt worden. Das Heu wurde in den späteren Reihen fast stündlich in kleinen Portionen gereicht; Rückstände sind sorgfältig zurückgewogen worden.

Besondere **Correctionen** für **Wasserverlust** aus Harn und Koth fehlen. Eine Correction für **Trockensubstanz** des Harns anzubringen erschien überflüssig. Jeder eigentlichen Versuchperiode ging eine irrelevante Beobachtungszeit voraus. Da nun am letzten Tage dieser Woche genau derselbe Harn gelassen wurde, wie während des eigentlichen Versuchs, die am Tage vorher am Boden haften gebliebene Harn-Trockensubstanz vom Harne des folgenden Tages aber wieder gelöst wird, so muss die während des eigentlichen Versuchs gelassene erste Harnentleerung bereits soviel Trockensubstanz auf dem Boden vorfinden, als sie selbst hinterlassen würde. Der Stallboden war völlig wasserdicht und zur Aufsaugung unfähig gemacht.

Auch für das **Lebendgewicht** der Thiere sind Correctionen nicht angebracht worden, weil im Laufe einer ganzen Woche die Harn- und Kothentleerungen sich soweit reguliren, dass der Durchschnitt aus den täglichen Wägungen, wenigstens sehr annähernd dem wirklichen Gewichte der Thiere entspricht. Direct vergleichbar sind diese Durchschnittszahlen aber nur dann, wenn während der einzelnen Versuchsperioden gleiche Mengen der Futterstoffe gegeben werden.

Die Thiere sind bis auf 10 Grm., die Ausscheidungen bis auf 1 Grm. genau gewogen worden.

Vom **Kothe** kamen früh und abends Proben von circa 100 Grm. in den Trockenschrank; nach achttägigem Trocknen bei 60—70° C. blieben sie 1 Tag an der Luft liegen, wurden genau gewogen, fein gemahlen und dann ein Theil bei 100° trocken gemacht. Der **Harn** wurde wöchentlich drei- bis viermal untersucht[1]).

Analytische Methoden. Hierzu führen wir nur das Nöthigste an. Die Analysen der Futtermittel sind bereits auf S. 488 ff. mitgetheilt.

In den **Futtermitteln** und im **Kothe** wurden **Rohfaser** und **Stickstoff** nach bekannten Methoden[2]) bestimmt. Die erstere ist eiweiss- und aschefrei in Rechnung gezogen. Die bei der Stickstoffbestimmung vorgelegte Schwefelsäure wurde auf Barytwasser gestellt und damit zurücktitrirt. — Die **Asche** ist in Platinschalen bereitet worden; sie ist kohle- und kohlensäurefrei in Rechnung genommen. — Das **Wasser-, Alkohol- und Aether-Extract** ist genau nach dem von **Kühn, Aronstein** und **Schultze** beschriebenen Verfahren[3]), unter Anwendung

---

[1]) Bezüglich der Bestimmungen des Harnstoffs und der Hippursäure vergl. das Original.

[2]) Beiträge z. e. r. F. d. W. Heft I, 145.

[3]) Journal f. Landwirthschaft. 1865. S. 299. — Die Leinkuchen gestatteten die Anwendung dieses Verfahrens nicht. 10 Grm wurden mit 500 CC. Wasser kalt ausgezogen, der klare Auszug abgehoben, neues Wasser aufgegossen, gekocht, nach dem Klären abermals abgegossen und damit fortgefahren, solange sich noch schleimige Stoffe lösten.

eines Filters von Schiessbaumwolle, dargestellt worden. Die Trockensubstanz des wässrigen Auszugs wurde im auf 100° erwärmten Sandbade im Vacuum dargestellt. Die Prüfung mit Zucker und Schwefelsäure auf Gallenstoffe liess eine irgend bemerkenswerthe Reaction nicht erkennen.

Die Trockensubstanz der Milch wurde in mit Bimstein gefüllten Platinschiffchen im Wasserstoffstrome dargestellt Nach dem Wägen kamen die Schiffchen in eine schief liegende, mit einem Kühler in Verbindung stehende Glasröhre, welcher ein Kolben mit Aether vorgelegt ist. Der verdampfende Aether verdichtet sich im Glasrohre, geräth schliesslich auch dort in's Kochen und wird von Zeit zu Zeit, durch Abkühlen des Kolbens, in diesen, mit Fett beladen, zurückgeführt. — Zur Aschebestimmung wurden täglich im Verhältnisse zur Gesammtmenge des Tages stehende Milchquantitäten in Porzellanschalen verdampft (die frische Milch des folgenden Tages kam zum Trockenrückstande des vorhergehenden), am Schlusse der Woche das Ganze in der Muffel verkohlt und mit siedendem Wasser ausgezogen. Ein aliquoter Theil der Lösung wurde verdampft, der Rückstand geglüht und gewogen. Der ungelöste kohlige Rückstand wurde weiter verascht und gewogen. — Stickstoff: 10—25, meist 15 CC. wurden mit wenig Essigsäure zum Gerinnen gebracht, fast zur Trockne verdampft, der Rückstand mit gebranntem Gypse aufgenommen, vollständig ausgetrocknet und mit Natronkalk verbrannt.

Die Bestimmung der Trockensubstanz und des Stickstoffs (nach dem Ansäuern mit Salzsäure) im Harne geschah auf dieselbe Weise wie in der Milch.

Gefüttert wurden Wiesenheu, Leinkuchen, Mohnöl und Stärke. Von ersterem (immer dieselbe Sorte) sind zu verschiedenen Zeiten 9 Rohfaser-, 4 Fett-, 2 Aschen- und 6 Stickstoffbestimmungen ausgeführt worden und wurde daraus die auf S. 491 enthaltene mittlere Zusammensetzung der Trockensubstanz abgeleitet. Ausserdem wurden von Zeit zu Zeit Wasserbestimmungen ausgeführt, so dass für jede neue Periode aus der mittleren Zusammensetzung der Trockensubstanz und dem jeweiligen Wassergehalte die Zusammensetzung des lufttrockenen Heues sehr annähernd genau berechnet werden konnte. — Die Leinkuchen I. reichten bis incl. 3. Juni, von wo ab Sorte II. gefüttert wurde. — Das Mohnöl, als reines Fett, bedurfte keiner Analyse. Das Stärkemehl war stickstofffrei. Das Kochsalz war reines Stassfurther Steinsalz; es wurde ohne weiteres den mineralischen Bestandtheilen des Futters zugeschrieben. — Das Tränkwasser enthielt 0,3 Proc. fixe Bestandtheile (bei 100°); es war sehr reich an Gyps und Salpetersäure.

A. Die Ausnutzung der Nährstoffe.

Abschnitt I. Lange Versuchsreihe mit gleichbleibendem Futter. — Jedes Thier verzehrte täglich 375 Grm. Leinkuchen und 10 Grm. Salz. Die sonstigen durchschnittlichen und täglichen Einnahmen und Ausgaben sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Sämmtliche Gewichte verstehen sich hier und in der Folge in Grammen:

Periode	Datum	Lebend-gewicht	Verzehr		Ausgabe		
			Heu	Wasser	Koth	Harn	Milch
		Ziege I.					
Periode I.	23. bis 29. April . .	24139	1114	4938	1633	2068	1411
	30. April bis 6. Mai	24403	1016	5148	1578	2411	1351
	7. bis 13. Mai . . .	24680	1014	4188	1443	1681	1233
» II.	14. bis 20. Mai . . .	24714	1030	4402	1662	1721	1232
	21. bis 27. Mai . . .	25037	1046	4461	1598	1835	1239
	28. Mai bis 3. Juni.	25336	1056	4972	1508	2405	1212
Vorwoche. .	4. bis 10. Juni. . .	25319	1039	5134	1519	2389	1239
Periode III. .	11. bis 17. Juni. . .	25439	1058	5380	1518	2589	1244
Vorwoche. .	18. bis 24. Juni. . .	25717	1013	5849	1605	2801	1189
Periode IV. .	25. Juni bis 1. Juli.	25861	1057	5323	1592	2579	1159
		Ziege II.					
Periode I.	23. bis 29. April . .	30834	1177	3904	1514	897	1671
	30. April bis 6. Mai	31251	1031	3510	1363	1057	1642
	7. bis 13. Mai . . .	30754	1043	3562	1328	1028	1513
» II.	14. bis 20. Mai . . .	31350	1099	3328	1349	976	1426
	21. bis 27. Mai . . .	31623	1188	3531	1433	1020	1444
	28. Mai bis 3. Juni.	32116	1194	3486	1519	1129	1478

Hieraus ergiebt sich eine auffallende Differenz in der Individnalität beider Thiere: auf gleiches Körpergewicht bezogen, consumirt das kleinere Thier etwas mehr Futter als das grosse, säuft beträchtlich mehr Wasser, liefert grössere Mengen wasserhaltigerer Exremente und producirt mehr Milch.

Stohmann geht nun zu der Ausnutzung selbst über, theilt die Zusammensetzung des Darmkothes mit und weist nach, dass bei der Ziege, ohne einen irgend erheblichen Fehler zu begehen, die näheren Bestandtheile des Darmkothes gleichgesetzt werden können der unverdauten Menge dieser vom Futter herrührenden Stoffe, und dass die Differenz zwischen Einnahme und Ausgabe die Summe der verdauten Futterbestandtheile darstellt. Die folgende Tabelle enthält die Procentzahlen für Trockensubstanz im Kothe und deren fernerweite procentische Zusammensetzung.

Hier und in der Folge bedeuten: Nh. Eiweissstoffe, d. h. Stickstoff × 6,25; R. Rohfaser; F. Fett; Nf. stickstofffreie Extractivstoffe; Nff. stickstofffreie Extractivstoffe + Fett; M. Asche; Tr. Trockensubstanz.

Koth	Ziege No. I.						Ziege No. II.			
	23. bis 29. April	30. April bis 6. Mai	7. bis 13. Mai	14. Mai bis 3. Juni	11. bis 17. Juni	25. Juni bis 1. Juli	23. bis 29. April	30. April bis 6. Mai	7. bis 13. Mai	14. Mai bis 3. Juni
Tr. . . .	30,72	31,30	35,09	32,06	33,45	32,62	34,13	36,30	37,51	37,64
Nh. . . .	14,94	14,06	14,06	13,69	14,25	13,44	13,50	12,87	13,19	13,44
R.	27,00	23,11	24,82	26,90	28,51	24,51	27,76	27,01	28,40	26,45
F.	3,42	3,85	3,09	4,10	3,81	5,64	3,18	3,44	3,46	3,30
Nf. . . .	39,60	43,69	42,95	40,20	37,60	39,14	40,89	41,59	39,85	41,03
M. . . .	15,04	15,29	15,08	15,11	15,83	17,27	14,67	15,09	15,10	15,23

Hieraus und aus der Zusammensetzung des Verzehrs[1]) berechnen sich folgende Mengen an verdauten Futterbestandtheilen:

Ziege I.	Tr.	Nh.	R.	F.	Nf.	Nff.
Periode I. Woche 1. 7799 Heu, 2625 Leinkuchen, 70 Salz, 34565 Wasser, 11434 Koth.						
Verdaut	5413	932	1014	382	2730	3112
in Proc. . .	—	64	52	76	66	67
Periode I. Woche 2. 7115 Heu, 2625 Leinkuchen, 70 Salz, 36036 Wasser, 11044 Koth.						
Verdaut	4904	907	1013	348	2323	2671
in Proc. . .	—	65	56	72	61	64
Periode I. Woche 3. 7100 Heu, 2625 Leinkuchen, 70 Salz, 29313 Wasser, 10100 Koth.						
Verdaut	4785	894	929	371	2305	2675
in Proc. . .	—	64	51	77	60	62
Periode II. Woche 1 bis 3. 21930 Heu, 7875 Leinkuchen, 210 Salz, 96346 Wasser, 33381 Koth.						
Verdaut in 7 Tagen .	5141	946	946	349	2581	2929
in Proc. . .	—	66	50	70	64	65
Periode III. 7407 Heu, 2625 Leinkuchen II., 70 Salz, 36658 Wasser, 10626 Koth.						
Verdaut	5357	956	879	363	2824	3187
in Proc. . .	—	65	46	73	68	68
Periode IV. 7402 Heu, 2625 Leinkuchen II., 70 Salz, 37264 Wasser, 11142 Koth.						
Verdaut	5383	982	1027	297	2790	3087
in Proc. . .	—	67	53	59	66	65

[1]) Heutrockensubstanz in Periode I. 83,0 Proc., in Periode II. 85,67 Proc., in Periode III. 87,14 Proc., in Periode IV. 88,61 Proc. — Leinkuchentrockensubstanz: Periode I. und II. 86,8 Proc., Periode III. und IV. 86,75 Proc. — Wasser: 0,3 Proc. Trockensubstanz.

Ziege II.	Tr.	Nh.	R.	F.	Nf.	Nff.
Periode I. Woche 1. 8213 Heu, 2625 Leinkuchen, 70 Salz, 27327 Wasser, 10601 Koth.						
Verdaut	5629	1007	1049	400	2817	3217
in Proc. . .	—	67	51	78	66	67
Periode I. Woche 2. 7218 Heu, 2625 Leinkuchen, 70 Salz, 24573 Wasser, 9540 Koth.						
Verdaut	4950	962	899	365	2437	2802
in Proc. . .	—	68	49	75	63	64
Periode I. Woche 3. 7302 Heu, 2625 Leinkuchen, 70 Salz, 24933 Wasser, 9293 Koth.						
Verdaut	4998	951	863	365	2523	2888
in Proc. . .	—	67	47	75	64,5	66
Periode II. Woche 1 bis 3. 24368 Heu, 7875 Leinkuchen, 210 Salz, 72406 Wasser, 30109 Koth.						
Verdaut in 7 Tagen .	5601	1000	1092	377	2816	3194
in Proc. . .	—	66	52	72	65	65

Im Originale befinden sich unter Ziege II. Periode 1 Woche 3 für verdaute Nf. und Nff. die Zahlen 2842 und 3207. Es sind dies Schreibfehler, die aber auch auf die Procentzahlen influirt haben.

Unter der Annahme, dass die Rohfaser der Leinkuchen völlig unverdaulich ist, die übrigen Bestandtheile aber völlig verdaut werden, berechnen sich als von den Bestandtheilen des Wiesenheues verdaulich:

Es wurden verdaut	In Grammen					In Procenten				
	Nh.	R.	F.	Nf.	Nff.	Nh.	R.	F.	Nf.	Nff.
Ziege I.										
Periode I. Woche 1	163	1014	121	1893	2014	23	59	50	58	57
» I. » 2	138	1013	87	1486	1573	22	65	40	50	49
» I. » 3	125	929	110	1468	1577	20	60	50	49	49
» II.	177	946	87	1743	1830	27	58	37	55	54
» III.	181	879	105	1939	2044	26	51	44	59	58
» IV.	207	1027	39	1905	1944	30	59	16	57	54
Ziege II.										
Periode I. Woche 1	238	1049	139	1980	2119	33	58	55	57	57
» I. » 2	183	899	104	1600	1704	29	57	47	53	52
» I. » 3	182	863	104	1686	1790	28	54	46	55	54
» II.	231	1092	115	1979	2095	31	59	44	56	55

Auffällig ist die geringe Ausnutzung des Fettes bei Ziege I., Periode IV. Sie dürfte leicht durch ein erst später bemerktes, aber bereits in der Versuchswoche vorhandenes leichtes Unwohlsein veranlasst worden sein.

In die Augen springend sind die Differenzen zwischen der Ausnutzung des Wiesenheues und Gesammtfutters, namentlich in Bezug auf die Eiweissstoffe; unverkennbar hat auch hier die Vermehrung der Eiweissstoffe im letzteren die Ausnutzung derselben im Wiesenheu herabgedrückt.

Abschnitt II. Bisher hatten beide Thiere gleiche Futtermengen erhalten, wobei Ziege II. mit ihrem um ca. 6 Kilo grösseren Körpergewichte sich im Nachtheile befand. Dieselbe erhielt desshalb vom 14.—17. Juni eine Zulage von 100 Grm. Leinkuchen per Tag.

	Vorwoche. 4. bis 10. Juni	Periode III. 11. bis 17. Juni
Lebendgewicht	32540	32296
Verzehr: Heu	1179	1177
Verzehr: Leinkuchen II.	475	475
Verzehr: Salz	10	10
Verzehr: Wasser	4152	4104
Koth	1615	1593
Harn	1318	1200
Milch	1607	1596

Kothanalyse. Periode III. 11. bis 17. Juni	
Trockensubstanz	35,34 Proc.
Eiweiss	13,37 »
Rohfaser	29,77 »
Fett	3,58 »
Stickstofffreie Extractivstoffe	38,54 »
Asche	14,74 »
	100,0

verdaut in Periode III.	überhaupt	in Proc.	vom Heu	in Proc.
Tr.	6278	—	—	—
Nh.	1218	70	237	31
R.	959	45	959	51
F.	453	76	126	47
Nf.	3245	68	2124	58
Nff.	3698	69	2250	58

Gegenüber der vorhergehenden eigentlichen Versuchswoche (28. Mai bis 3. Juni) ist ein wesentlicher Einfluss der Leinkuchen-Beigabe auf den Consum an Heu nicht zu bemerken. Das durchschnittliche Lebendgewicht stieg nur um 180 Grm. Der Mehrconsum an trockenem, schleimreichem Futter hatte dagegen eine erheblich gesteigerte Wasseraufnahme zur Folge. Alle Ausgaben vermehrten sich.

Was die Ausnutzung des Futters anlangt, so ist beziehendlich des Eiweisses, Fettes und der stickstofffreien Extractivstoffe eine Depression durch die Futtervermehrung nicht wahrzunehmen, wohl aber bezüglich der Rohfaser.

Abschnitt III. Zusatz von 50 Grm. Oel zum Normalfutter (Heu und Wasser wechselnd; Leinkuchen II. bei Ziege I. 375 Grm, bei Ziege II. 475 Grm.; 10 Grm. Salz). Das Oel wurde auf das Innigste mit den Leinkuchen gemischt dargereicht. Ziege II. erhielt die erste Oelgabe am 18. Juni, die Untersuchungen (Periode IV.) begannen aber erst am 25. e. m., so dass sie der Zeit nach mit Periode IV. von Ziege I. correspondiren. Am 2. Juli erhielt dann Ziege I. die Fettzugabe; die eigentliche Versuchsperiode V. konnte aber erst mit dem 16. Juli beginnen, weil das Thier vom Beginne der Oelfütterung bis zum 6. Juli an einer Verhärtung des Mageninhaltes oder einem Magencatarrhe litt.

Periode und Woche	Datum	Lebendgewicht; Durchschnitt d. Woche	Verzehr per Tag		Ausgaben per Tag		
			Heu	Wasser	Koth	Harn	Milch
		Ziege II.					
Vorwoche . . .	18. bis 24. Juni .	32759	1135	4053	1633	1245	1657
Periode IV. . .	25. Juni bis 1. Juli	32314	1061	4460	1442	1686	1593
		Ziege I.					
Vorwoche . . .	2. bis 8. Juli .	25679	957	5765	1718	2908	1206
» . . .	9. » 15. » .	25960	984	5820	1769	2833	1195
Periode V. 1.	16. » 22. » .	26080	917	5169	1464	2601	1220
» V. 2.	23. » 29. » .	25711	878	4798	1401	2130	1129

Beide Thiere zeigen Schwankungen im Lebendgewichte, die bei Ziege II. offenbar auf die verzehrten verschiedenen Futtermengen, bei Ziege I. zum Theil auch auf deren Unwohlsein zurückzuführen sind. Bei beiden Thieren tritt verminderte Fresslust ein. Der Einfluss des Futters auf die Milchsecretion ist, wenn überhaupt vorhanden, ein sehr geringer und bald verschwindender gewesen.

Auf 1000 Theile Körpergewicht bezogen, betrug die Milchsecretion:

Ziege I.		Theile	Ziege II.		Theile
Periode I. .	23. bis 29. April .	58	Periode I. .	23. bis 29. April . .	54
»	30. April bis 6. Mai	55	» .	30. April bis 6. Mai	52
»	7. bis 13. Mai . .	50	» .	7. bis 13. Mai . .	49
Periode II.	14. » 20. » . .	50	Periode II. .	14. » 20. » . .	45
»	21. » 27. » . .	49	» .	21. » 27. » . .	46
»	28. » 3. Juni . .	48	» .	28. Mai bis 3. Juni	46
Vorwoche .	4. » 10. » . .	49	Vorwoche .	4. bis 10. Juni . .	49
Periode III.	11. » 17. » . .	49	Periode III	11. » 17. » . .	49
Vorwoche .	18. » 24. » . .	46	Vorwoche .	18. » 24. » . .	50
Periode IV.	25. Juni bis 1. Juli	45	Periode IV.	25. Juni bis 1. Juli	49
Vorwoche .	2. bis 8. Juli . .	47			
»	9. » 15. » . .	46			
Periode V.	16. » 22. » . .	47			
»	23. » 29. » . .	44			

Bei Ziege I. spricht sich schon jetzt eine deutliche Abnahme des Milchertrags aus, die auf den Einfluss des Futters nicht zurückgeführt werden kann. Mit der weiteren Entfernung vom Anfange der Lactationsperiode[1]) schreitet die natürliche Abnahme der Milchsecretion von jetzt ab, trotz allem Futter, immer mehr vor.

---

[1]) Ziege I. hatte am 23. März 1866 ein Lamm, No. II. am 28. März Zwillingslämmer geworfen. Alle drei Jungen waren durchaus gesund und kräftig. Sie blieben etwa 14 Tage bei den Müttern.

Die Heu- und Koth-Analyse ergab (in Procenten):

Heu.

Ziege II. 25. Juni bis 1. Juli 88,61 Proc. Tr.

Ziege I. 16. bis 29. Juli 87,39 Proc. Tr.

Koth	Ziege II.	Ziege I. Periode V.	Woche 1 u. 2.
Tr.	37,37	32,27	30,25
Nh.	13,50	14,56	15,19
R.	28,17	24,05	27,67
F.	3,35	3,56	3,32
Nf.	38,98	41,76	37,85
M.	16,00	16,07	15,97

Verdaut wurden (pro Woche):

	Ziege II.		Ziege I.			
	25. Juni bis 1. Juli		6. bis 22. Juli		23. bis 29. Juli	
		Proc.		Proc.		Proc.
Tr.	6209	—	5108	—	5204	—
Nh.	1175	70	888	65	894	66
R.	913	46	873	52	785	49
F.	796	86	699	86	710	88
Nf.	2991	68	2349	63	2488	69
Nff.	3787	70	3048	67	3198	72
			Vom Wiesenheu			
Nh.	194	28	113	19	119	21
R.	913	53	873	59	785	55
F.	119	49	91	44	102	51
Nf.	1870	56	1464	51	1603	59
Nff.	1989	56	1555	51	1705	58

Uebereinstimmend mit den früheren Versuchen ergiebt sich auch hier für Ziege II. ein etwas höheres Ausnutzungsvermögen für das Eiweiss. Das in Substanz gegebene Fett (Oel) ist unzweifelhaft völlig verdaut worden, denn seine Ausnutzung im Gesammtfutter ist erheblich gestiegen, die im Wiesenheu unverändert geblieben. Einen directen Einfluss auf die Ausnutzung der sonstigen Futterbestandtheile scheint die Fettzugabe nicht ausgeübt zu haben.

Abschnitt IV. Ziege II. 2. Juli bis 19. August. Normalfutter: veränderliche Mengen Heu und Wasser, 475 Grm. Leinkuchen II. und 10 Grm. Salz per Tag. — Vom 30. Juli bis 5. August erhielten beide Thiere mit Aether entfettete Leinkuchen. Da beide dieselben gleich gern frassen, so wurde No. II. vom 6. August ab wieder Normalfutter gereicht, während No. I. das fettarme Beifutter weiter erhielt.

Ziege II.	Datum	Lebendgewicht; Durchschnitt d. Woche	Verzehr		Ausgaben		
			Heu	Wasser	Koth	Harn	Milch
Vorwoche. .	2. bis 8. Juli. . . .	32396	1143	4196	1547	1359	1587
» . .	9. bis 15. Juli . . .	33079	1193	4273	1720	1420	1523
Per. V. W. 1.	16. bis 22. Juli . . .	32901	1114	3990	1510	1322	1415
Per. V. W. 2.	23. bis 29. Juli . . .	32714	1137	3580	1565	1185	1341
	30. Juli bis 5. Aug.	32784	—	—	—	—	—
Vorwoche. .	6. bis 12. August .	33166	1150	2969	1515	923	1152
Periode VI. .	13. bis 19. August .	33371	1134	3032	1578	1060	1064

Anmerkung. Das Thier verzehrte am 10. August nur 404 Grm. Leinkuchen, so dass also in der dritten Woche der durchschnittliche tägliche Verzehr nur 465 Grm. betrug.

Von jetzt ab beginnt auch bei Ziege II. die Milchproduction sich zu vermindern; sie beträgt für 1000 Theile Körpergewicht 49 bezw. 46, 43, 41, 36, 35 und 32 Theile.

Heu und Koth hatten folgende procentische Zusammensetzung:

		16. bis 22. Juli	23. bis 29. Juli	13. bis 19. Aug.
	Heu-Trockensubstanz	87,39	87,39	85,45
	Koth-Trockensubstanz	36,95	35,87	36,70
Koth	Eiweissstoffe	12,00	13,12	14,37
	Rohfaser.	28,11	29,70	27,10
	Fett	4,08	4,40	4,10
	Stickstofffreie Extractivstoffe	40,53	37,41	38,29
	Asche.	15,28	15,37	16,14

Ausnutzung der Futterbestandtheile (per Woche).

	16. bis 22. Juli		23. bis 29. Juli		13. bis 19. August	
		Proc.		Proc.		Proc.
Tr.	5945	—	6056	—	5688	—
Nh.	1237	72	1199	70	1101	65
R.	938	46	907	44	924	46
F.	421	73	418	70	406	71
Nf.	2995	65	3180	68	2987	66
Nff.	3416	66	3593	69	3393	66
			vom Wiesenheu:			
Nh.	256	35	218	30	138	19
R.	938	52	907	49	924	52
F.	94	37	86	33	86	34
Nf.	1874	54	2059	58	1890	55
Nff.	1968	53	2145	57	1976	53

Bis auf das Fett stimmt während der beiden ersten Wochen die Ausnutzung des Gesammtfutters und Heues mit der in Abschnitt II. ermittelten vollständig überein. In der dritten Woche scheinen die Eiweissstoffe der Leinkuchen, infolge einer Verdauungsstörung, nicht vollständig ausgenutzt worden zu sein.

Abschnitt V. Fettarmes Futter. Ziege I. 30. Juli bis 19. August. Täglich wechselnde Mengen Heu und Wasser, 338 Grm. mit Aether entfettete Leinkuchen und 10 Grm. Salz. — Ziege II. 20. August bis 2. September. Täglich wechselnde Mengen Heu und Wasser, 428 Grm. entfettete Leinkuchen und 10 Grm. Salz. — Das Futter beider Thiere war so regulirt, dass sein Eiweissgehalt gegen früher möglichst unverändert blieb.

Ziege II. hinterliess am 25. August (Vorwoche) 55 Grm. Leinkuchen.

Periode	Datum	Lebendgewicht; Durchschnitt d. Woche	Verzehr		Ausgaben		
			Heu	Wasser	Koth	Harn	Milch
		Ziege I.					
	30. Juli bis 5. August	25911	—	—	—	—	962
Vorwoche . .	6. bis 12. August .	26379	963	3662	1367	1538	879
Periode VI. .	13. » 19. » .	26314	929	3686	1401	1687	798
		Ziege II.					
Vorwoche . .	20. bis 26. August .	33496	1114	2934	1478	1065	988
Periode VII.	27. Aug. bis 2. Sept.	33939	1112	3225	1481	1146	894

Die fortdauernde Abnahme der Milchsecretion ist keine Folge des geringen Fettgehaltes des Futters, wie für Ziege I. bei Vergleichung obiger Zahlen mit denen der correspondirenden Versuchswochen bei Ziege II. hervorgeht; vom 30. Juli bis 19. August lieferten 1000 Th. Körpergewicht von No. II. bei Normalfutter 36,35 und 32 Th., von Nr. I. 37,33 und 30 Th. Milch.

Die Futterstoffe und der Koth hatten folgende Zusammensetzung:

Trockensubstanz	Heu Proc.	Koth Proc.	Entfettete Leinkuchen Proc.
Periode VI.	85,45	32,42	86,92
» VII.	85,50	38,72	

	Koth. 13. bis 19. Aug.	Koth. 27. Aug. bis 2. Sept.	Entfettete Leinkuchen
Eiweissstoffe	12,75	12,06	37,37
Rohfaser	25,40	25,33	8,60
Fett	3,18	2,72	0,80
Stickstofffreie Extractivstoffe	41,79	44,49	45,29
Asche	16,88	15,40	7,94

Für die Verdaulichkeit der Futterbestandtheile ergeben sich darnach folgende Grössen:

	Gesammtfutter				Wiesenheu			
	13. bis 19. August		27. August bis 2. September		13. bis 19. August		27. August bis 2. September	
		Proc.		Proc.		Proc.		Proc.
Tr.	4569	—	5286	—	—	—	—	—
Nh.	950	70	1200	71	181	31	225	32
R.	835	51	967	49	835	57	967	55
F.	121	54	160	59	105	51	139	56
Nf.	2417	65	2771	61	1485	53	1592	47
Nff.	2538	64	2931	61	1590	53	1731	48

Trotz der Fettarmuth des Futters ist vom Eiweisse und der Holzfaser nicht weniger verdaut worden, als bei den früheren Versuchsreihen, vom ersteren eher etwas mehr. Wenn daher das Fett, was unzweifelhaft ist, zur Verdauung der Eiweissstoffe erforderlich ist und die Verdaulichkeit der Cellulose befördert, so reicht doch schon das in dem allerdings fettreichen Heu enthaltene hin, diesen Effect zu veranlassen.

In allen früheren Abschnitten wurde das Fett, weil in grösserer Menge vorhanden, auch in grösseren Quantitäten und zwar vorwiegend das leichter zugängliche des Beifutters verdaut; in Abschnitt V. sinkt die Ausnutzung des Fettes im Gesammtfutter, während die für Wiesenheu steigt, weil eben eine andere Quelle kaum vorhanden war und diese nur geringe Ausbeute gab.

Auffallend ist die geringe Ausnutzung der stickstofffreien Extractivstoffe durch Ziege II.

Der Kürze halber fassen wir die drei letzten Abschnitte VI. bis VIII. hier zusammen.

Abschnitt VI. Fütterung mit grossen Eiweissmengen. Ziege I. erhielt gegen früher die doppelte Menge selbst entfetteter Leinkuchen, Ziege II. dem entsprechende Mengen Berliner Leinmehl (vergl. S. 500; fettreicher als die selbst entfetteten Leinkuchen).

Abschnitt VII. Normalfutter. Es sollte nochmals geprüft werden, wie sich dessen Ausnutzung bei der jetzt so beträchtlichen Milchabnahme gestalte. — Ziege II. liess in der Vorwoche mehrfach Leinkuchen unverzehrt; in der Versuchswoche blieben an zwei Tagen Rückstände. —

Abschnitt VIII. Stärkemehlreiches Futter. Ziege I. erhielt zunächst 90, dann 215 Grm. Stärke (angefeuchtet dem Leinmehl beigemischt), No. II. davon 232 Grm.

Das Mikroskop liess keine Stärke im Kothe erkennen, dieselbe war völlig verdaut worden.

Periode	Datum	Lebendgewicht; Durchschnitt d. Woche	Täglicher Verzehr				Ausgaben		
			Heu	Entfettete Leinkuchen	Salz	Wasser	Koth	Harn	Milch
Abschnitt VI. Ziege I.									
Vorwoche .	20. bis 26. August	26146	761	676	10	4448	1585	2168	816
Periode VII.	27. Aug. bis 2. Sept.	25817	558	676	10	4025	1313	1961	775
	Ziege II.			Berl. Leinm.					
Vorwoche .	3. bis 9. Sept. .	33900	676	856	10	3298	1418	1323	854
Periode VIII.	10. » 16. » .	33717	652	856	10	3040	1457	1420	831
Abschnitt VII. Ziege I.				Leink. II.					
Vorwoche .	3. bis 9. Sept. .	25910	781	375	10	3810	1184	1790	600
Periode VIII.	10. » 16. » .	26181	856	375	10	3988	1257	2165	578
	Ziege II.			–					
Vorwoche .	17. bis 23. Sept .	33847	1081	303	10	2174	1242	797	600
Periode IX. .	24. » 30. » .	34217	947	426	10	2763	1321	1102	576
Abschnitt VIII. Ziege I.				Berl. Leinm.	Stärke				
Vorwoche .	17. bis 23. Sept. .	26804	983	338	90	4301	1476	2216	572
Periode IX.	24. » 30. » .	26679	772	338	90	3697	1170	1889	509
Vorwoche .	1. » 7. Oct. .	26280	570	326	208	3433	1099	1871	499
Periode X. .	8. » 14. » .	25884	509	338	215	2826	944	1371	498
	Ziege II.								
Vorwoche .	1. bis 7. Oct. .	33760	655	418	226	2362	1186	815	576
Periode X. .	8. » 14. » . .	33233	597	428	232	1965	1053	813	536

Anmerkung. In Abtheilung VIII. wurden noch per Tag und Stück 10 Grm. Salz gereicht.

Die Milchproduction für 1000 Theile Körpergewicht betrug:

Abschnitt VI.	Theile	Abschnitt VII.	Theile	Abschnitt VIII.	Theile
Ziege I	31	Ziege I. . . .	23	Ziege I. . . .	21
»	30	» . . .	22	» . . .	19
				» . . .	19
				» . . .	17
Ziege II.	25	Ziege II. . .	18	Ziege II. . .	17
»	25	» . .	17	» . .	14

Futterstoffe und Koth hatten folgende procentische Zusammensetzung:

	Ziege I.				Ziege II.		
	Periode				Periode		
	VII.	VIII.	IX.	X.	VIII.	IX.	X.
	Trockensubstanz.						
Heu . .	85,50	85,56	86,44	85,22	85,56	86,44	85,22
Koth .	28,90	34,28	33,95	34,21	34,66	36,19	37,40

Entfetteter Leinkuchen und Leinkuchen II. wie früher. Berliner Leinmehl 90,3; Stärke 83,75 Trockensubstanz mit 83,25 stickstofffreien Extractivstoffen.

Koth.

	VII.	VIII.	IX.	X.	VIII.	IX.	X.
Nh. . .	15,50	13,50	14,31	13,75	16,31	12,25	14,12
R. . . .	24,90	28,90	23,94	27,44	27,72	26,03	26,95
F. . . .	3,29	3,35	4,01	4,46	3,48	4,08	4,30
Nf. . .	38,14	38,83	43,32	40,33	35,87	42,11	40,09
M. . .	18,17	15,42	14,42	14,02	16,62	15,53	14,54

Die Ausnutzung der Futterbestandtheile ist in folgender Tabelle enthalten:

vom Gesammtfutter.

	VII.	VIII.	IX.	X.	VIII.	IX.	X.
Tr. . .	4952	4542	4702	4300	5915	5100	4979
Nh. . .	1481	913	925	844	2134	1075	1044
R. . . .	576	669	726	340	451	855	398
F. . . .	70	348	210	159	394	370	199
Nf. . .	2545	2315	2527	2716	2830	2504	3111
Nff. . .	2615	2663	2737	2875	3224	2874	3310

vom Wiesenheu.

	VII.	VIII.	IX.	X.	VIII.	IX.	X.
Nh. . .	—	138	94	13	—	194	—
R. . . .	576	669	726	340	451	855	398
F. . . .	37	90	63	12	22	76	13
Nf. . .	682	1430	1166	628	713	1499	701
Nff. . .	719	1520	1229	640	735	1575	714

in Procenten: Spalte A. Gesammtfutter, B. Heu.

	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.
Nh. . .	78	—	69	25	70	19	73	4	79	—	72	32	73	—
R. . . .	47	65	43	49	52	59	35	42	31	44	50	56	35	42
F. . . .	45	30	77	47	65	36	61	11	76	15	73	36	63	10
Nf. . .	71	40	66	55	67	49	75	41	69	36	64	51	74	39
Nff. . .	70	39	68	54	67	48	74	39	70	35	65	50	73	37

Abschnitt VI. Ziege I. hatte in den Leinkuchen 1537, No. II. 2294 Grm. Eiweissstoffe erhalten; der Kothanalyse zufolge waren dort nur 1481, hier 2131 Grm. verdaut worden. Die Voraussetzung, die Nährstoffe des Beifutters seien unter allen Umständen völlig verdaulich, ist nicht zutreffend. Die auf dieses Princip basirte Rechnung mag für an Rauhfutter reiches Erhaltungsfutter ihre Geltung behalten, für an Beifutter reiches Mastfutter ist sie nicht richtig.

Wegen der übergrossen Menge von Eiweiss im Beifutter schliessen zu wollen, die Verdauungsorgane seien nicht im Stande gewesen, soviel Eiweiss zu resorbiren, und darauf rückwärts auf nicht verdaute Leinkuchen zu schliessen, ist nach Stohmann unzulässig, abgesehen davon, dass in Abschnitt VIII. gleiche Verhältnisse unter ganz anderen Umständen wiederkehren. Vom Wiesenheu seien grosse Mengen von Rohfaser und stickstofffreien Extractivstoffen verdaut worden. Gewiss sei nicht denkbar, dass von dem einen Bestandtheile eines Futtermittels die Hälfte assimilirt werde, während von einem anderen, der an sich jedenfalls leichter verdaulich ist, keine Spur zur Verdauung komme. Sei man aber durch den Versuch gezwungen, eine Verdauung von Eiweiss im Heu anzunehmen, so folge daraus, dass ein diesem entsprechender Theil Leinkuchen-Eiweiss nicht verdaut worden sei.

A priori können wir das Princip, einzelne Futterbestandtheile gewisser Beifutter als völlig verdaulich in Nahrung zu stellen, nicht als richtig anerkennen. Die Versuche des Abschnitts VI. aber scheinen uns auch nicht entschieden genug gegen jene Voraussetzung zu sprechen. Ist es unmöglich, dass ein Theil des Beifutters völlig unverändert den Verdauungsapparat passirt, während von den Rauhfutterbestandtheilen ein Theil zur Ausnutzung gelangt, oder nicht? — Wir wollen einmal den letzten Fall annehmen und ferner, dass bei Ziege I. in der Zeit vom 27. August bis 2. September 440 Grm. entfettete Leinkuchen (9,3 Proc.) unverändert in den Koth übergegangen wären: dann gelangen wir zu folgenden Resultaten:

	Nh.	R.	F.	Nf.	Nff.
3906 Grm. Heu	356	883	124	1695	1819
4732 » entfettete Leinkuchen	1537	354	33	1863	1896
im Futter	1893	1237	157	3558	3715
9188 Grm. Koth	412	661	87	1013	1100
Verdaut	1481	576	70	2545	2615
Verdaut von 4292 Leinkuchen	1394	--	30	1690	1720
Verdaut von 3906 Heu	87	576	40	855	895
in Proc.	24	65	32	50	49

Diese Zahlen stimmen mit dem Mittel aus sämmtlichen vorhergehenden Versuchen nahe genug überein:

24	58	46	55	54

Ziege II. erhielt ein wesentlich fettreicheres Futter; es ist dies ohne jeglichen Einfluss auf die Eiweissverdauung gewesen, hat aber die Ausnutzung der Rohfaser so erheblich herabgedrückt, wie in keinem der früheren Versuche, selbst die mit starker Oelzugabe nicht ausgeschlossen.

Die Summen der absoluten Mengen der verdauten Rohfaser und des Fettes zeigen eine interessante Beziehung; sie sind den Lebendgewichten fast genau proportional:

25817 : 33717 = 646 : 844 (statt 845).

Bestätigt sich dieses Verhältniss, so würde daraus folgen: auf gleiches Lebendgewicht bezogen, können sich bei reichlicher Eiweissnahrung Cellulose und Fett innerhalb gewisser Grenzen gegenseitig vertreten.

Die Milchproduction anlangend, so wird hervorgehoben, dass auch das an Eiweiss reichste Futter nicht im Stande ist, bei in guter Ernährung befindlichen Thieren die natürliche Abnahme der Milchsecretion zu hemmen.

Abschnitt VII. Diese Versuche bestätigen die Resultate der früheren Versuchsreihen bei Normalfutter.

Abschnitt VIII. Die Stärke verringerte den Heuconsum beträchtlich. Wahrscheinlich deshalb fällt das Lebendgewicht; nicht auf eine Abnahme der Körpersubstanz, sondern auf eine geringere Füllung des Darms und Magens ist dies zurückzuführen. Das gereichte Quantum von Nährstoffen war jedenfalls mehr als hinreichend, den Körperumsatz zu decken.

Bezüglich der Ausnutzung gelangt Stohmann, auf Grund der hier und in Abschnitt VI. erzielten Resultate, zu folgenden Schlüssen:

1. die Ausnutzung des Eiweisses (der Leinkuchen) wird durch Beigabe grösserer Mengen leicht verdaulicher stickstofffreier Extractstoffe (Stärkemehl) beträchtlich verringert;

2. in dem Beifutter (Leinkuchen) und dem Wiesenheue kommen Eiweissstoffe verschiedener Verdaulichkeit vor. Die leichter verdaulichen Eiweissstoffe des Wiesenheues können die schwerer verdaulichen des Beifutters ersetzen;

3. die Ausnutzung des Wiesenheues kann in einem an sonstigen leicht verdaulichen Nährstoffen reichen Futter nicht unter Voraussetzung der vollständigen Verdaulichkeit der Nährstoffe des Beifutters ermittelt werden.

Von der Rohfaser, dem Fette und den stickstofffreien Nährstoffen des Heues wird ein Theil durch starke Stärkebeigabe unverdaulich gemacht.

Um eine klare Einsicht zu gewinnen, in wie weit beide Thiere in ihren Resultaten übereinstimmen, wie weit sie, sich gegenseitig controlirend, eine Bürgschaft für die Vermeidung von Beobachtungsfehlern u. s. w. geben, und welchen Einfluss äussere Verhältnisse auf die Versuche ausübten, sind die per Woche beobachteten Werthe für Consum und Ausnutzung auf 1000 Gewichtstheile Thier und ausserdem die Mischungsverhältnisse der Nährstoffe auf 100 Gewichtstheile Eiweiss bezogen worden.

Abschnitt	Periode	Art des Futters	Ziege	Verzehr: Tr.	Nh.	R.	F.	Nf.	Verdautes: Tr.	Nh.	R.	F.	Nf.	Auf 100 Eiweiss: Tr.	R.	F.	Nf.	Bemerkungen.
I.	I.—IV.	Normal	I.	370	60	81	21	171	224	39	42	16	113	617	135	35	285	Bei Ziege I., Normalfutter, fällt das Maximum für Verzehr, Verdautes und Nährstoffverhältniss von Tr., R., F. u. Nf. zu Nh. in Periode I., das Minimum in Periode VII. Das erstere fällt nur einmal, Nh. : Nf. = 100 : 286, in Periode IV; bei letzterem kommen folgende Ausnahmen vor: verdautes Fett = 11 und Nh. : F. = 100 : 33 in Periode IV. Maximum und Minimum kommen überdies bisweilen in mehreren Perioden vor.
VII.	VIII.		I.	289	50	59	17	133	173	35	26	13	88	578	118	34	266	
Durchschnitt von 7 Versuchen				341	56	73	19	157	202	37	37	14	102	604	129	34	279	
I.	I.	Normal, d. h.	II.	300	49	67	17	139	183	33	34	13	91	612	136	35	284	
		375 Grm. Lein-	II.	269	45	59	16	124	158	31	29	12	78	598	131	36	275	
		kuchen per Tag	II.	276	46	60	16	127	162	31	28	12	92	600	130	35	276	
	II.	Normal	II.	296	48	66	16	138	177	32	35	12	89	617	137	33	288	
Durchschnitt von 4 Versuchen				285	47	63	16	132	170	32	31	12	88	606	133	35	281	
II.	III.	Normal, d. h. 475	II.	317	54	66	18	147	194	38	30	14	100	587	122	33	272	
IV.	V.	Leinkuchen per	II.	299	52	62	18	139	181	38	28	13	91	575	119	35	267	
»	»	Tag nach Mass-	II.	305	53	63	18	142	185	37	28	13	97	575	119	34	268	
»	VI.	gabe des grösseren	II.	292	50	61	17	136	170	33	28	12	90	584	122	34	272	
VII.	IX.	Lebendgewichts	II.	247	43	50	15	114	149	31	25	11	73	574	116	35	265	
Durchschnitt von 5 Versuchen				292	50	60	17	136	176	35	28	13	90	579	120	34	269	
III.	V.	Zusatz von Fett	I.	323	52	64	31	143	196	34	34	27	90	621	123	60	275	
	»		I.	318	52	62	31	140	202	35	31	28	97	612	119	60	269	
	IV.		II.	309	52	61	29	138	192	36	28	25	92	594	117	56	265	
V.	VI.	Fettarm	I.	294	52	62	8	142	174	36	32	5	92	565	119	15	273	
	VII.		II.	277	50	58	8	134	159	35	28	5	82	554	116	16	268	
VI.	VII.	Eiweissreiches Futter	I.	295	73	48	6	138	192	57	22	3	99	404	66	8	189	
	VIII.		II.	280	80	42	15	122	172	63	13	12	84	350	53	19	152	
VIII	IX.	Zusatz von Stärke	I.	280	50	52	12	140	176	35	27	8	95	560	104	24	280	
	X.		I.	253	45	37	10	140	166	33	13	6	105	562	82	22	311	
	»		II.	233	43	34	10	126	150	31	12	6	94	542	79	23	293	

In Uebereinstimmung mit früheren Versuchen am Rinde und an anderen Thieren, beträgt der auf 1000 Theile Lebendgewicht bezogene Verzehr und die Ausnutzung des Futters durch das kleinere, eine relativ grössere Körperoberfläche besitzende Thier mehr, als bei Ziege II. Weil (excl. Abschnitt I., Ziege II.) das Beifutter dem Lebendgewichte entsprechend dargereicht wurde, so trifft der Mehrconsum ausschliesslich das Heu, in Folge dessen das Verhältniss der sonstigen Nährstoffe zum Eiweisse bei Ziege I. grösser ist, als bei Ziege II.

Weiter geht aus obiger Tabelle hervor, dass Verzehr und Ausnutzung um so mehr sich vermindern, je weiter eine Periode vom Beginne des ganzen Versuchs entfernt liegt.

Stohmann schliesst den I. Abschnitt seiner mühevollen Arbeit mit Betrachtungen[1]) über die Ausnutzung der stickstofffreien Extractstoffe und der Proteïnstoffe im Gesammtfutter. Verf. kommt dabei bezüglich der stickstofffreien Extractstoffe zu folgendem Schlusse:

Bei Mastfutter findet man die wahrscheinliche Ausnutzung der Gruppe: Rohfaser, Fett und stickstofffreie Extractstoffe, wenn man von der Summe von Fett und stickstofffreien Extractstoffen die stickstofffreien, vollständig verdaulichen Nährstoffe abzieht und den Rest mit 0,85 multiplicirt.

Ob diese Formel auch beim Rinde anwendbar sei, wäre abzuwarten; wahrscheinlich würde man hier zu einer minder hohen Ausnutzung gelangen.

Bekanntlich hatten Kühn, Aronstein und Schultze[2]) gefunden, dass die in Wasser löslichen Rauhfutter-Bestandtheile ein Mass für den verdaulichen Theil der stickstofffreien Extractstoffe bilden. Stohmann sieht sich auf Grund seiner Versuche veranlasst, diese Uebereinstimmung als eine interessante Thatsache hinzustellen, deren Erklärung ferneren Forschungen vorbehalten bleiben müsse.

Die Ausnutzung der Eiweissstoffe anlangend, so resumirt Verf., dass die Verdaulichkeit derselben abhängig sei vom Gehalte der Futterstoffe an Rohfaser und stickstofffreien Extractstoffen, ausserdem aber noch von dem Verhältnisse der beiden letztgenannten Stoffe zu einander, derart, dass die Einheit Rohfaser nahezu gleichwerthig ist mit 3 Einheiten an stickstofffreien Extractstoffen.

Der zweite Theil der Stohmann'schen[3]) Arbeit behandelt

B. den Umsatz der Eiweissstoffe.

Wir übergehen diesen ganzen Abschnitt und citiren dazu nur des Verf.'s eigene Worte an einem anderen Orte[4]):

---

[1]) Henneberg's Journ. f. Landwirthschaft. 1869. Bd. 4. S. 1.

[2]) a. a. O. 1867. S. 33.

[3]) a. a. O. 1869. Bd. 4. S. 15.

[4]) Zeitsch. d. landw. Central-Vereins d. Provinz Sachsen 1869. No. 12. — a. a. O. 1869. Bd. 4. S. 492. v. d. Red. wiedergegeben.

»— Die Resultate unserer früheren Versuche mit Ziegen hatten uns zu dem Schlusse geführt, dass unter gewissen Verhältnissen ein Theil des Stickstoffs der Eiweissstoffe der Nahrung den Körper der Thiere mit den Respirationsproducten verlasse. Wir befanden uns damit in Uebereinstimmung mit den Angaben einer Reihe französischer Forscher, Regnault, Reiset, Barral u. A., aber im Widerspruche namentlich mit Voit, der zuerst für den Feischfresser nachgewiesen hatte, dass unter allen Umständen aller Stickstoff der Nahrung, der nicht zu Bestandtheilen des Körpers werde, in den festen und flüssigen Excrementen sich wiederfinden müsse, wie wir früher ausführlich auseinander gesetzt haben«

»Die im laufenden Jahre gemachte Fortsetzung der Versuche hat uns ergeben, dass unsere früheren Schlüsse falsch waren. Wir hatten damals aus Sorge für die Gesundheit unserer Thiere einen Stall construirt, dessen Boden von mit Leinöl getränktem Holze gemacht war. Gegen unsere Erwartung muss dieser Boden einen Theil des Harns aufgesogen und so Verlust gebracht haben. Als wir jetzt unsere Thiere, bei derselben Nahrung wie früher, in einen ganz aus Eisen gefertigten Stall brachten, haben wir den Stickstoff der Nahrung genügend genau in den Entleerungen wieder nachweisen können.«

C. Einfluss des Futters auf die Milchproduction.

Aus des Verf.'s Abhandlung geben wir hierzu nur noch Folgendes wieder, indem wir bezüglich der mittleren Zusammensetzung der Milch auf den Artikel »Milch-, Butter- und Käsebereitung« in diesem Jahresberichte verweisen:

»Bei einem reichen Futter ist die noch grössere Vermehrung der Nährstoffe ohne wesentlichen Einfluss auf die Milchproduction. Die Milchsecretion nimmt vielmehr nach einer gewissen Periode der Constanz regelmässig und rasch ab, und es kann die Abnahme — unter der Voraussetzung reichlicher Ernährung — nicht wesentlich aufgehalten werden.«

»Der Eiweiss- (Caseïn-) Gehalt der Milch ist unabhängig von der Zusammensetzung des Futters, abhängig dagegen von der Zeit, welche seit Eintritt der Lactationsperiode verflossen ist, der Art, dass anfangs eine eiweissreiche Milch producirt wird, deren Gehalt in der 10.—13. Woche sich etwas verringert, um von da bis zu einer sehr bedeutenden Concentration zu steigen.«

Beim Fettgehalte gestalteten sich die Beziehungen minder einfach. Auch hier war der Einfluss der Zeit, allerdings in umgekehrter Richtung, nicht zu verkennen; ausserdem machte sich aber auch noch der Einfluss des Futters kenntlich. Selbst bei sehr fettreichem Futter veranlasste Fettzufuhr noch eine geringe Vermehrung des Fettgehaltes, während andererseits fettarmes Futter den Fettgehalt der Milch erheblich herabdrückte, wie aus folgenden Zahlen ersichtlich wird:

Ziege I.		Ziege II.	
16. bis 29. Juli Oelzusatz	3,71	13. bis 19. August normal	3,47
13. bis 19. August fettarm	2,87	27. August bis 2. September fettarm	2,48
27 Aug. bis 12. Septbr. eiweissreich	2,52	10. bis 16. September eiweissreich	3,03
10. bis 16. September normal	3,48	24. bis 30. September normal	3,28

Stärkemehlreiche Fütterung blieb ohne Einfluss auf den Fettgehalt der Milch.

Die Procentzahlen für Zucker erlaubten dem Verf. keine Schlüsse. Den auffallend hohen Gehalt an Salzen erklärt Stohmann aus der verbesserten Methode der Milchveraschung, welche eine Verflüchtigung der Chloride unmöglich machte.

Aus seinen Untersuchungen über die Ernährungsvorgänge des Milch producirenden Thieres benutzt F. Stohmann[1]) zwei Versuche, um mit Hülfe derselben Beiträge zur Frage der Fettbildung im Thierkörper zu liefern; es sind die Versuche bei Ziege I. vom 13. bis 19. August und vom 27. August bis 2. September.

	13. bis 19. August		27. August bis 2. September	
		Grm.		Grm.
Fett aus der Nahrung resorbirt		121		70
Fett in der Milch		162		138
Milchzucker		226		216
Stickstoff im Harn		75		101
Zersetztes Eiweiss		469		631
mit Kohlenstoff	249		334	
Harnstoff		161		216
mit Kohlenstoff	32		43	
bleibt Kohlenstoff	217		291	
Hiervon $4\frac{1}{8}$ Proc. zur Bindung des Sauerstoffs	10		13	
	207		278	
= Fett		274		368
+ Fett aus der Nahrung		121		70
		395		438
Milchfett		162		138
Fettäquivalent des Milchzuckers		120		114
		282		252

»Wenngleich — so deducirt Verf. — diese Versuche in vollkommenster Uebereinstimmung mit den Beobachtungen Voit's sind und unzweifelhaft den Nachweis liefern, dass das im Körper zersetzte Eiweiss und das aus den Futtermitteln resorbirte Fett, nach Abspaltung des Harnstoffs, genügend Kohlenstoff liefern, um damit den Bedarf für Fett und Zucker zu decken, so scheint uns doch die Thatsache, dass selbst bei der stärksten Eiweissfütterung vom 27. August bis 2. September der Gehalt der Milch an Fett und Zucker nicht allein gegen das vorige Futter nicht gesteigert, sondern sogar verringert wurde, während beide Bestandtheile unmittelbar nachher, bei der Rückkehr zum Normalfutter, nicht unbeträchtlich zunahmen — die Richtigkeit jener Ansicht

[1]) Henneberg's Journal für Landwirthschaft. 1869. Bd. 4. S. 174.

nicht zu bestätigen, umsomehr, als in diesem Futter unzweifelhaft noch genügende Mengen von sonstigen stickstofffreien Stoffen vorhanden waren, um für die Respiration genügendes Material zu lassen.«

Die analytischen Belege zu vorliegender Arbeit finden sich im Journal für Landwirthschaft. 1869. Bd. IV. S. 340.

Auf nachfolgende Abhandlungen können wir nur hinweisen:

Untersuchungen und Beobachtungen über die Entstehung von entzündlichen und fieberhaften Krankheiten, von Krieger [1]). Eine Arbeit, die mehr hält als sie verspricht (z. B. über Eigenwärme des menschlichen Körpers; Wärmeabgabe durch die Lunge und Haut; durch Ingesta zu- oder abgeführte Wärme; u. s. w.)

Ueber die Fütterung der Bienen mit einer Mischung aus Ei und Zucker [2]).

Ueber die giftige Wirkung der Buchenkerne, von Gerlach [3]).

Ueber die beste Mähezeit für Dörrfutter (ein Fütterungsversuch, der zu Gunsten des in voller Blüthe gemähten Heues ausfiel), von Schneider [4]).

Ueber die Ausnutzung der Eiweissstoffe beim Verdauungsprocesse der Wiederkäuer, von F. Stohmann [5]). Enthält eine Formel zur Berechnung der Ausnutzung und die Begründung und Prüfung derselben durch die vorhandenen namhafteren Fütterungsversuche.

Ueber den Stickstoffumsatz im Fieber, von H. Huppert und A. Riesell [6]).

Ueber den Stoffverbrauch bei einem leukämischen Manne, von von Pettenkofer [7]).

Vorläufige Mittheilung über eine Methode zur Spaltung der Eiweisskörper, von W. Knop [8]).

Die Ernährung der Pflanzenfresser und Nährstoffrationen für dieselben. — Nährstoffgehalt der wichtigsten Futtermittel für Pflanzenfresser (mit Erläuterungen), von A. Stöckhardt [9]).

Welchen Einfluss haben die Zubereitung des Futters und die Futtermischung auf dessen Nährwerth? Mit welchen Futterstoffen sind bei den gegenwärtigen Marktpreisen Futterrationen mit angemessenem Gehalte an Nährstoffen am billigsten herzustellen? — von E. Schulze [10]).

---

1) Zeitschr. f. Biologie. 1869. Bd. V., S. 476.
2) Schles. landw. Ztg. 1868. S. 147. — Jahresber. 1866, S. 332.
3) Landw. Ztg. f. Hannover. 1868. No. 20.
4) Nordd. landw. Ztg. 1868. No. 33.
5) Die landw. Versuchsstationen. 1869. Bd. 11, S. 401.
6) Archiv d. Heilkunde. Bd. 10. 1869. S. 329. — Chem. Centralbl. 1869. No. 20, S. 308.
7) Zeitschr. f. Biologie. 1869. Bd. V., S. 319.
8) Sitzungsber. d. königl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 1868, 4. Febr. — Chem. Centralbl. 1868. S. 141.
9) Chem. Ackersmann. 1868. No. 4.
10) Journ. f. Landwirthschaft. 1869. Bd. 4., Heft 1., S. 33.



Vergiftung einer Kuhherde durch Feldmohn (Papaver Rhoeas L.) [1]).

Ueber die Bedeutung und den Werth des Fleischextractes für Haushaltungen, von J. v. Liebig [2]).

Die Benutzung der Georgine als Viehfutter [3]).

Ueber Grün- und Trockenfütterung [4]).

Zur Kenntniss der Gallen- und Harnpigmente, von M. Jaffe [5]).

Ueber die Farb- und Extractivstoffe des Harns, von E. Schunk [6]).

Ueber den Harnfarbstoff, von J. L. W. Thudichum [7]).

Ueber die Wirkung der gekochten und wieder erkalteten Kartoffeln gegenüber frisch gekochten auf die Milchergiebigkeit der Kühe [8]).

Ueber die physiologische Wirkung der Luft zu St. Moritz (Engadin), von J. Geinitz [9]).

Die Lupine als menschliche Nahrung in Aegypten [10]).

Bemerkungen über die sog. Luxusconsumtion, von C. Voit [11]).

Maisstärke-Abfälle als Futtermittel, von v. Imhof [12]).

Malzkeime, statt Milch, zur Aufzucht der Kälber, von F. Kloss [13]).

Ueber die Verwerthung von Roggenkleie gegen Oelkuchen, von C. Klamroth [14]).

Ueber die Verdaulichkeit der Milch, von S. W. Baker (»der Albert Nyanza, das grosse Becken des Nils, und die Erforschung der Nilquellen,« deutsch bei H. Costenoble in Jena, 1867) [15]).

Beobachtungen über die Abgabe von Kohlensäure und Wasserdampf durch die Hautperspiration, von C. Reinhard [16]).

Ueber die Ausscheidung von Ammoniak durch die Lungen, von M. Bachl [17]). — Keine Reaction in Nessler'schem Reagens bei Anwendung reinen, von salpetrigsaurem Ammon freien Aetzkalis und bei Untersuchung des Athems aus einer Tracheafistel.

Untersuchungen über die Respiration des Rindes und Schafes, von W. Henneberg.

---

[1]) Der Landwirth. 1868. S. 396.

[2]) Annal. d. Chem. u. Pharm. 1868. Bd. 146, S. 133.

[3]) Schles. landw. Ztg. 1868. No. 30.

[4]) Mittheil. d. Ver. f. Land- u. Forstwirthe im Herzogth. Braunschweig. 1868. No. 1. — Landw. Centralbl. f. Deutschland. 1868. Bd. 1, S. 444.

[5]) Journ. f. pract. Chemie. Bd. 104, S. 401.

[6]) Proc. roy. Soc. Vol. 16, p. 73, 126.

[7]) Journ. f. pract. Chemie. Bd. 104, S. 257.

[8]) Schles. landw. Ztg. 1868. in der Journalschau.

[9]) Sitzungsber. d. naturwissenschaftl. Gesellschaft »Isis« zu Dresden. 1868. 7—9. S. 108.

[10]) Der Landwirth. 1868. No. 7., S. 54.

[11]) Zeitschr. f. Biologie. 1868. Bd. IV., S. 517.

[12]) Agron. Ztg. 1868. No. 17., S. 265.

[13]) Der Landwirth. 1868. Nr. 49., S. 396. — Jahresber. 1866, S. 355.

[14]) Zeitschr. d. landw. Centralver. d. Prov. Sachsen. 1869. No. 5, S. 136.

[15]) Oekonom. Fortschritte. 1868. No. 25 u. 26.

[16]) Zeitschr. f. Biologie. 1869. Bd. V., S. 28.

[17]) ibid. S. 61. — Jahresber. 1866, S. 337.

I. Der Pettenkofer'sche Respirationsapparat auf der Versuchsstation Weende [1]; — detaillirte Beschreibung des Apparates und seines Gebrauchs; Controlversuche.

II. Untersuchungen über den Stoffwechsel des volljährigen Schafs bei Beharrungsfutter, von L. Busse, M. Märker, E. Schulze und Weiske [2]. — Noch nicht abgeschlossen und deshalb für den Jahrgang 1870 dieses Jahresberichts reservirt.

Das Scheeren des Rindviehs und der Pferde, von P. S. [3].

Zur Schweinehaltung, von Regehly [4].

Seidenbau-Chemie, ein Vortrag von A. Stöckhardt [5].

Rückblick.

1. Abschnitt. Analysen von Futterstoffen. Wir haben an die Spitze dieses Abschnittes der zweiten Abtheilung unseres Jadresberichts zahlreiche Analysen von Futterstoffen gestellt, die zum Theil bei Gelegenheit von Fütterungsversuchen ausgeführt wurden; so die von Bohnenschrot (E. Wolff, G. Kühn und F. Krocker), Diffussionsrückständen (H. Schulz, W. Wicke und D. Cunze), Eicheln (Th. Dietrich und E. Peters), der grauen Felderbse (M. Siewert), der gemeinen Erbse (R. Brandes), von Gerstenschrot (E. Wolff) und Hafer (Krocker), von mehreren Sorten Wiesenheu (Th. Dietrich, Hofmeister, C. Karmrodt, F. Stohmann, E. Wolff, R. Brandes, Fleischmann, Krocker und G. Kühn), von Kartoffelkraut (K. Weinhold), Kartoffelknollen (Hofmeister und Brandes) und Rothklee (G. Kühn), von Buchweizen- (Krocker und Jannasch), Roggen- und Weizenkleie (Peters und Hofmeister). J. Volhard hatte Kleie unter den Händen, die nur 8¾ Proc. Eiweissstoffe enthielt und fast lediglich aus den Schalen der Körner bestand. Weiter wurden Analysen ausgeführt von Leinsamen (Krocker), gelben und blauen Lupinensamen (Siewert), Lupinensauerheu (E. Peters), von Grünfutter-Mais (Th. Dietrich), Grünfutter-Mohar und Mohar-Heu (Metzdorf und Moser), von Leinkuchenmehl, entöltem Palmnussmehl und Rapskuchen (Brandes, Hellriegel, Hofmeister, Karmrodt, G. Kühn, Stohmann, Volhard, Wicke). Ein neues Futtermittel sind die von F. Stohmann und W. Wicke untersuchten Erdnussölkuchen; Fabrikationsweise und in Folge dessen Zusammensetzung sind zum Theil noch sehr schwankende, ein Vorwurf der auch dem Palmnussmehl gemacht werden muss. Nach einer Analyse Krocker's sind auch die Presskuchen der Sonnenrose ein sehr werthvolles Futtermittel. Th. Dietrich untersuchte das frische Kraut von Pastinak, Topinambur (auch H. Grouven) und die Schrader'sche Trespe (auch C. G. Zetterlund, der Salzmünder und schwedisches Trespenheu untersuchte und den grossen Einfluss reicher Düngung auf den Nährwerth nachwies). Futterrüben analysirte Hofmeister, Serradellasamen F. Schulze; Hafer- und anderes Stroh wurden von Hofmeister, Krocker und E. Wolff analysirt. — Aschenanalysen liegen vor

---

[1] Journ. f. Landwirthschaft. 1869. Bd. 4, Heft 2, S. 176.
[2] ibid. Heft 3, S. 306.
[3] Der Landwirth. 1868. No. 2, S. 9.
[4] ibid. No. 27.
[5] Jahrbücher f. Volks- u. Landwirthschaft. 1868. Bd. 9, Heft 1 u. 2.

von Diffusionsrückständen (W. Wicke), von der gemeinen Erbse (M. Siewert), von 7 Heusorten (Th. Dietrich und C. Karmrodt), Grünmais, Topinamburkraut und Schrader'scher Trespe (Th. Dietrich), sowie von Grün-Mohar und Mohar-Heu (Metzdorf), von Buchweizenkleie (Krocker und Jannasch) und Lupinensamen (M. Siewert). Erfreulich ist es, zu sehen, wie man bemüht ist, dem für die Viehzucht so unentbehrlichen Kochsalze, bei niedrigem Preise möglichste Hochgrädigkeit zu sichern. Es gilt dies von dem von J. Volhard untersuchten bayerischen und dem Viehsalze des Zollvereins überhaupt: ein auf privatem Wege in den Handel gelangendes, steuerfreies Viehsalz in Stücken, das E. Peters untersuchte, ist nicht minder reichhaltig. Wir machten den Schluss mit einem Gegenstand, der wohl verdient, dass die Aufmerksamkeit insonderheit der Herren Praktiker darauf gelenkt werde. Möchte nur die Aufnahme der Analysen jener Geheimmittel dazu beitragen, dem Unwesen zu steuern. Die einen der angepriesenen Geheimmittel vermögen auf keinen Fall das Versprochene zu halten, sie haben keinen Werth und gehören in die Kategorie »Schwindel«; andere mögen unter Umständen ganz gute Dienste leisten, werden aber zu ihren reellen Werth weit überschreitenden Preisen angeboten. — Die Methoden zur Bestimmung der näheren, organischen Bestandtheile der Futterstoffe zeigten immer noch nur wenig Uebereinstimmung. Auch der so häufige Gehalt der Pflanzen an Salpetersäure findet, bei seinem so grossen Einflusse auf die Menge der Eiweissstoffe, nicht genügende Beachtung.

2. Abschnitt. Conservirung der Futterstoffe. — Eine fundamentale, die Auffindung der Principien für die Getreidetrocknung bezweckende Arbeit wurde von Al. Müller, unter Assistenz von Zetterlund, ausgeführt. Die wichtigsten Fragen, welche hierdurch gelöst werden sollten, waren: 1. Inwieweit liegt beim Trocknen eine Gefahr für chemische Veränderung der Getreidesubstanz vor? — 2. Was ist unter dem sog. Nachtrocknen zu verstehen? — 3. Welchen Einfluss haben die Unterlage, die Benetzungszeit, die Getreideart, deren Wassergehalt und die Temperatur auf die Verdunstungsgeschwindigkeit? — 4. Von welchem Einflusse ist die Höhe der Schichtung auf die Grösse der Wasserverdunstung? Am Schlusse theilt Müller ein einfaches Verfahren mit, Getreide durch ungelöschten Kalk zu trocknen. — In Pommritz ist ein Versuch, die Kartoffeln nach dem Dämpfen und Quetschen durch »Einsumpfen« zu conserviren, völlig gelungen. Ed. Heiden hat das Futter einer Analyse unterzogen, nachdem die Kartoffeln ca. 8 Monate gelegen hatten; es hatte sich infolge eines Gährungsprocesses eine geringe Menge organischer Säure gebildet, die $\frac{1}{4}$ Proc. Schwefelsäure gleich kam. Im Uebrigen war die Masse gut erhalten, wurde von Kühen und Schweinen gern gefressen und ergab günstige Nähreffecte. Ein Verfahren, ganze frische Kartoffeln einzumieten, haben wir gleichfalls ausführlicher mitgetheilt, weil es uns rationell schien. — M. Siewert ist es gelungen, die Lupinenkörner durch mit Salzsäure angesäuertes Wasser völlig zu entbittern, d. h. die darin enthaltenen Alkaloïde auszuziehen. Ein Verlust an Nährstoffen ist hierbei selbstverständlich unvermeidlich, das Nährstoffverhältniss hatte sich indess bei den gelben Lupinen nicht geändert, bei den blauen aber war es sogar gestiegen (von 1:2,2 auf 1:1,7). Die entbitterten Körner wurden in Mengen von 4—8 Pfd. von Pferden wochenlang gern und ohne Nachtheil gefressen. — Um des Raumes willen konnten wir einige andere hierher gehörige Mittheilungen nur namhaft machen (S. 521 und 522). —

3. Abschnitt. Thierphysiologische Untersuchungen. — Nach E. O. Erdmanns[1]) Untersuchungen treten beim Faulen von Speisen und als Umsetzungsproducte der Eiweissstoffe Anilinfarben auf. Kleinste organisirte Wesen sollen die Bildungsherde derselben sein. M. Ziegler hat neuerdings Anilinroth und -Violett auch in einem, bereits den Alten bekannten Secrete des Seehasen oder der Giftkuttel (Offa informis Plin.) gefunden. — W. Körte hat einen interessanten Fütterungsversuch mit Mastochsen ausgeführt, demzufolge durch Beigabe einer geringen Menge weissen Arseniks (in Maximo per Kopf und Tag 6 Grm.) der Appetit sich erhöht und die Futtervorlage gesteigert werden kann. — Die von Landois aufgestellte Behauptung, das Geschlecht der Bienen sei nicht bereits im Eie angelegt, sondern werde erst durch die Nahrung in der Larve ausgebildet, ist von v. Siebold bestritten, von A. Samson durch Versuche widerlegt worden. — Während Fischer die Faulbrut der Bienenlarven mangelhafter Ernährung zuschreibt, findet Molitor-Mühlfeld die Ursache derselben in einer Ichneumonide, die ihre Eier in die Larve lege, Preuss aber in einem Pilze (Cryptococcus alvearis), Lambrecht im Gehalte des Futters an Pollenstaub und der dadurch veranlassten Verderbniss des Futters (eine stark bestrittene Ansicht), Sternfeld endlich (gleichwie Molitor-Mühlfeld für die gutartige Faulbrut annimmt) in der mangelhaften Ernährung der Brut durch das Bienenvolk. Indirect ermittelte Gorrizzutti den Honigverzehr im Winter und die Temperatur im Bienenstock; R. v. Recklinghausen dagegen verglich die Honigtracht eines gleich starken deutschen und italienischen Volkes in der Sommerzeit. — Die Schwierigkeiten, welche einer sicheren Nachweisung und einer genauen Bestimmung des Ammoniaks im Blute und anderen thierischen Flüssigkeiten sich entgegenstellen, sind durch Untersuchungen E. Brücke's kaum beseitigt worden; eine mit Aetzkali neutral gemachte Bleizuckerlösung dürfte unter Umständen noch das beste Reagens sein. E. Eichwald, welcher die eiweissartigen Stoffe des Blutserums und des Herzbeutelwassers einer eingehenden Untersuchung unterzog, hält die syntoningebende Substanz (zum Theil Kühne's Serumcaseïn, zum Theil dessen Serumalbumin) für syntoninsaures Ammoniak und erklärt hieraus die von Brücke beobachteten Thatsachen. Eichwald bespricht auch den Process der Blutgerinnung. Die Untersuchungen über den Ozongehalt des Blutes haben noch zu keiner unzweifelhaften Lösung der Frage geführt. Drei Arbeiten über die Respirationsvorgänge im Blute zeigen, dass auch dieser Gegenstand noch weit davon entfernt ist, spruchreif zu sein, was bei der difficilen Natur derartiger Untersuchungen nicht Wunder nehmen kann. — Versuche E. Bischoff's am Hunde bestätigen die früher von Bischoff dem Vater und Voit mitgetheilten Versuchsergebnisse, wonach das Brod allein den Fleischfresser nicht hinlänglich zu ernähren vermag. In Folge einer saueren Gährung steigern sich die peristaltischen Bewegungen des Darmes, so dass ein grosser Theil der Nährstoffe im Brode den Körper verlässt, ehe der Darm Zeit gewinnt, sie zu resorbiren. — Die klassischen Arbeiten der Münchener Schule über die Thierernährung sind durch Voit um zwei neue über den Eiweissumsatz bei Zufuhr von Eiweiss und Fett, bezw. Kohlehydraten und über die Bedeutung der beiden Gruppen stickstofffreier Nährstoffe auf die Ernährung vermehrt worden. Im engsten Anschlusse hieran haben v. Pettenkofer und Voit Respirationsversuche (Hund) bei Hunger und ausschliesslicher Fettzufuhr ausgeführt. Die nun bereits einige Jahre alte Annahme, dass zur Bildung von Fett im Thierkörper die Kohlehydrate nicht in Anspruch zu nehmen

[1]) Jahresbericht 1867. S. 337.

seien, hat durch von einander unabhängige Versuche Voit's und G. Kühn's mit Milchkühen eine weitere Stütze erhalten. Während aber Voit auch den Milchzucker aus anderer Quelle herstammen lässt, blieb bei Kühn's Versuchen für diesen kein vom Eiweisse des Umsatzes und dem Nahrungsfette herrührender Kohlenstoffrest. Weitere Gesichtspunkte für den Fettumsatz im Thierkörper werden durch Radziejewski's Untersuchung gewonnen, demzufolge der Thierkörper das im Fettzellgewebe abgelagerte Fett sich selbst zu bilden vermag, während das Nahrungsfett im Muskel niedergelegt wird. Der Modus, wie die Fette zur Resorption und die resorbirten Fette zu ihren Ablagerungsstellen gelangen, findet, in Uebereinstimmung mit dem Seifengehalte des Blutes, durch die von Radziejewski ausgeführten Fütterungsversuche mit Seifen und Erucasäure eine ungezwungene Erklärung. Die hiergegen von C. Voit gemachten Einwendungen können nur zum Theil richtig sein, wenn die von Radziejewski im Muskelfette gefundene flüssige Fettsäure wirklich die gefütterte Erucasäure war. — Die Gänsegalle wurde von R. Otto untersucht; Fluor wies Horsford im Gehirn des Menschen nach; die Farbstoffe des Harns und der Galle endlich sind von Jaffe, Schunk und Thudichum (vergl. S. 659) studirt worden. — Maly fand die Hautconcremente eines Ochsen fast nur aus kohlensaurem Kalk, Ritthausen aber den Harnblasenstein eines Ochsen zum grössten Theile als aus Kieselsäure bestehend. Strecker ist geneigt, die Bildung der Harn- und Hippursäure auf eine analoge Zersetzung eiweisshaltiger Gewebestoffe zurück zu führen. — Aus den Untersuchungen Grouven's und Karmrodt's und den an letztere anknüpfenden Bemerkungen Meyer's, Wesche's und denen Bauer's geht hervor, dass die Ursachen der verschiedenen Knochenkrankheiten noch keineswegs hinreichend erforscht sind, um darnach sicher wirkende Präservativ- und Heilmittel ableiten zu können. Bauer empfiehlt bei Knochenkrankheiten die Beifütterung von Futterknochenmehl zu gutem sonstigen Futter, Mai überhaupt eine Zugabe des leichter assimilirbaren, von Cohn durch Fällung bereiteten reinen phosphorsauren Kalkes zum Futter (für Schweine). In ein neues Stadium dürfte unsere Kenntniss von der Natur der Knochenkrankheiten treten, wenn einmal die in Halle begonnenen Untersuchungen hierüber geschlossen sind. — Das nach Diakonow wahrscheinlich mit der Knochenbildung in Zusammenhang stehende Lecithin ist von diesem, Hoppe-Seyler und Städeler auf seine Constitution und seine Beziehung zum Protagon weiterhin untersucht worden. — Milchanalysen vom Weibe und der Hündin liegen vor von Tolmatscheff. — Ueber die Ursachen des Milzbrandes sind ebenfalls in Halle Untersuchungen im Gange. Gleichsam als Einleitung besprach Roloff die älteren Ansichten über diesen Gegenstand, zugleich seinen eigenen (Miasma und Contagium) mehr oder minder Ausdruck gebend. Sombart und Siewert haben zur Verwerthung der Milzbrandcadaver Anleitungen gegeben. E. Reichardt untersuchte ein Brunnenwasser, welches milzbrandähnliche Erscheinungen bei Thieren hervorrief. — Reiset untersuchte die Pansengase einer an Blähsucht zu Grunde gegangenen Kuh, fand darin viel Kohlensäure und empfiehlt deshalb gebrannte Magnesia als Heilmittel. Er hat seine Untersuchungen über die Respirationsproducte der Hausthiere fortgesetzt. — Die Salzfütterung hat in den Gebr. Livingstone, in May und Rueff warme Fürsprecher gefunden. — Das Gleiche gilt für die Doppelschur langwolliger Schafe und für die frühzeitige Schur; ihre Vertreter sind Zöppritz, Waldorff, Kloss, Pöppig und Steiger. — Versuche über den Einfluss des Futters auf die Qualität des Schweinefleisches sind an der Lehranstalt zu Worms ausgeführt worden. — C. Karmrodt analysirte

die an Harnsäure reichen Secrete des Seidenspinners und der spinnreifen Seidenraupe. Heidepriem führte Analysen von Seidenraupen aus, welche mit auf gedüngtem und ungedüngtem Boden erwachsenem Laube von Morus Lhou gefüttert waren. Ein günstiger Einfluss des verschiedenen Futters auf die Sterblichkeit und Coconausbeute war nach der einen oder anderen Seite hin nicht bemerklich. E. Hallier hält die Cornalia'schen Körperchen für den Arthrococcus von Pleospora herbarum, die Gattine für eine in Folge von Ansteckung durch die Dejectionen erzeugte Krankheit, für eine im Körper verlaufende saure Gährung; möglichst niedrige Temperatur in den Zuchtlokalen, häufige Lüftung, grösste Reinlichkeit und öftere Desinfection seien die sichersten Vorbeugungs- und Heilmittel. Cantoni konnte eine nachtheilige Wirkung des von Septoria mori befallenen Laubes auf die Gesundheit der Raupen nicht wahrnehmen; sechs Jahre alte Cornalia'sche Körperchen fand er nicht minder ansteckungsfähig als frische. Eug. Péligot arbeitet an der Ermittelung der chemischen Vorgänge im Leben des Seideninsektes; bezüglich des Stickstoffumsatzes stimmen seine Resultate mit denen Voit's u. A. überein, d. h. er beobachtete keinen Stickstoffverlust, der auf eine Perspiration von Stickgas hätte schliessen lassen. — Jos. Seegen glaubte, auf Grund seiner Versuche mit dem Hunde, für den Stickstoff noch andere Ausscheidungswege ausser dem Darme annehmen zu müssen; Voit hat die Seegen'schen Versuche kritisch beleuchtet und nachgewiesen, dass die mangelhafte Methode der Aufsammlung von Koth und Harn jenes Deficit veranlasste. Auch Henneberg, Stohmann u. A. haben sich zu der Voit'schen Ansicht bekannt, die alleinigen Ausscheidungswege für den Stickstoff der Nahrung und des Umsatzes seien die Nieren und der Darm. — Die Verdauung durch den Dünndarmsaft ist von M. Schiff, W. Laube und J. Quinke studirt worden. Die Resultate gehen weit auseinander, vielleicht daher rührend, dass die Thiry'schen Darmfisteln, deren man sich bediente, nicht in allen Fällen als gelungene zu bezeichnen waren. Nach Schiff löst das Secret alle thierischen Eiweissstoffe und wandelt Stärke in Zucker (nach Laube auch Rohr- in Traubenzucker) um. Der Leim liefert, wie Schweder nachweist, unter dem Einflusse des Pankreas ein Leimpepton; durch Magensaft wird er unfähig gemacht zu gelatiniren (auch F. Fede), ohne deshalb zur Diffusion durch die Darmwandungen fähig zu werden. Bei der Pankreasverdauung des Eiweisses erhielt H. Senator Pepton, Leucin und Tyrosin; die nemlichen Producte, welche W. Kühne aus der Fibrinverdauung hervorgehen sah. Ad. Meyer glaubt in Bezug auf die Eiweissverdauung durch Pepsin annehmen zu dürfen, dass niedrige Organismen hierbei unbetheiligt sind, oder dass wenigstens, wenn dem nicht so wäre, das Pepsin diesen Organismen nicht als Nahrung diene. Auch Voit hat, unterstützt von Jos. Bauer und Acker, Studien über die Aufsaugung im Dick- und Dünndarme gemacht; eines der wichtigsten Resultate, zu denen sie durch Injectionen, Untersuchungen über Hydro- und Membrandiffusion und durch Anlegen von Darmschlingen gelangten, ist, dass ein Mensch oder Thier durch Klystiere allein nicht ernährt werden kann. Die Resorption im Darme erklären sie ausser durch die Imbibitionsfähigkeit des Gewebes noch durch den durch die peristaltischen Bewegungen hervorgerufenen Ueberdruck. Im Dickdarme gelangt gewöhnliches, alkalisches Eiweiss am schwierigsten zur Aufsaugung, rascher bei Gegenwart von Kochsalz, noch leichter werden resorbirt die Eiweissstoffe des Muskelsaftes, Peptone und Stärkekleister. — Die Frage, ob die Leber im prämortalen und normalen Zustande Zucker bilde oder nicht, ist von A. Eulenburg im letzteren Sinne, und wie es scheint endgültig, entschieden worden.

4. Abschnitt. Fütterungsversuche. — Versuche, über welche G. Kühn berichtet, lassen die Grünkleefütterung, der Fütterung von Kleeheu gegenüber, nicht eben wirthschaftlich rentabel erscheinen. Die Nachtheile der Grünfütterung (vor Allem dadurch bedingte Unregelmässigkeiten in der Fütterung) sollen nicht einmal dadurch aufgewogen werden, dass der Grünklee vielleicht — aber auch nur vielleicht — um Weniges besser ausgenutzt werde. Auf einen etwaigen günstigen Einfluss der Grünkleefütterung auf die Beschaffenheit der Butter hat Verf. wissentlich keine Rücksicht genommen. — J. Moser und Lentz gelangten bei Fütterung mit Moharheu zu nicht ungünstigen Resultaten. — Durch einen Fütterungsversuch E. Peters's wird abermals die schon so oft gemachte Erfahrung bestätigt, dass individuelle Eigenschaften die Futterverwerthung oft mehr beeinflussen, als Raceeigenthümlichkeiten; er verglich hochfeine Thiere der Shorthorn- und Holländer-Race und Alt-Boyener (Ayrshire-Kuh mit Schwyzer-Bullen). J. Lehmann hat die Shorthorns und Holländer nach Milchergiebigkeit und Qualität der Milch verglichen; in ersterer Richtung überwogen die Holländer, in letzterer die Shorthorns. — Aus von G. Kühn mitgetheilten Versuchen über den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction ergiebt sich u. A., dass eine Futterverschwendung um so leichter eintritt, je weniger gute Milchgeberinnen die betreffenden Thiere (Kühe) sind, dass die Milchproduction ihrer Menge nach nicht entfernt in gleichem Verhältnisse steige als die Nährstoffzufuhr und das Deficit durch bessere Beschaffenheit nicht gedeckt werde, und dass die reichlichste Ration nicht immer die billigste sei, sondern diejenige, welche den vorgesetzten Zweck mit möglichst wenig Futter erreichen lässt — der Dünger vermag die Folgen der Futterverschwendung nicht immer zu decken. — O. Lehmann gelang es vollständig, einen grossen Theil der Rauhfutterstoffe bei Rindern durch Sägespäne von Nadelhölzern zu ersetzen; dieselben äusserten ausserdem einen nennenswerthen günstigen Einfluss auf die Butterausbeute und waren nicht ohne arzneiliche Wirkung. — Nach E. Wolff sind bei Schafen auf 1000 Pfd. Lebendgewicht in minimo 1,5 Pfd. verdauliche Proteïnstoffe und 14 Pfd. stickstofffreie Nährstoffe (1 : 9,3) erforderlich, den ursprünglichen, guten Futterzustand zu erhalten. — W. Henneberg berichtet über einen unter seiner Leitung von R. Mahn ausgeführten Fütterungsversuch mit Negretti- und Negretti-Rambouillet-Hammeln, der zum Zwecke hatte, vergleichsweise die Mastungsfähigkeit älterer und jüngerer Thiere dieser Racen bei Winterfutter zu prüfen. Verglichen mit früheren Weender Versuchen tritt der Vorzug der Southdown-Merinos als Fleischproducenten, wenn sie im späteren Alter auf Mastfutter gesetzt werden, vor den gleichalterigen Negrettis und Negretti-Rambouillets noch mehr hervor als früher. Die Halbblutthiere waren zwar in allen Fällen die billigsten Fleischproducenten, nicht immer aber auch die billigsten Wollproducenten. Das bei älteren Thieren gewöhnliche Verfahren, die Mastzeit auf die letzten Lebensmonate zu beschränken, reicht bei Lämmern nicht aus, sie für die Schlachtbank reif zu machen; es bedarf bei ihnen einer von Geburt an mastigen Fütterung. — V. Hofmeister's neueste Versuche mit Merino- und Southdown-Frankenhammeln lehren abermals, dass die letzteren bessere, mit kräftigerer Verdauung begabte Fresser und bei vollem Futter zu grösserer und schnellerer Stoffproduction begabt sind; auch als Wollproducenten übertrafen sie die Merinos. — F. Krocker berichtete über einen Versuch, der an der Akademie Proskau zur Ausführung kam, und zum Zweck hatte, die Productionsfähigkeit verschiedener Schafracen bei verschiedener Haltung festzustellen. Der werthvolle Versuch erlaubt kein kurzes Resumé. — Ueber die Ausnutzung der Futterstoffe und ihrer Bestand-

theile liegen zwei Arbeiten vor, eine von V. Hofmeister mit Hammeln und eine zweite von F. Stohmann (unter Assistenz von O. Baeber und R. Lehde) mit Ziegen ausgeführte. Aus Hofmeister's Versuchen erhellt, dass die Bestandtheile des Haferstrohes zu niedrigeren Procentsätzen ausgenutzt werden, als die des Wiesenheues. Unter Voraussetzung, dass das Heuproteïn (es wurde stets Heu und Stroh zusammen gefüttert) zu $\frac{2}{3}$, Heufett völlig verdaulich seien, ergab sich, dass nach Beifütterung von Rapskuchen nicht allein alles Proteïn und Fett des Strohes, sondern auch ein Theil dieser Stoffe im Heue unverdaulich werden. Da nun nicht angenommen werden kann, dass an sich leicht verdauliche Bestandtheile eines Futtermittels unverdaulich werden, während andere verdaulich bleiben, so folgt, dass jene Voraussetzung nicht zutreffend war. Zu gleichem Resultate gelangte Stohmann bei Fütterung grosser Eiweissmengen und bei Stärkefütterung bezüglich der Eiweissstoffe. Die von Hofmeister gereichte Rapskuchenmenge war nicht hinreichend, eine totale Ausnutzung der Stärke (im Kartoffelfutter), wie sie Stohmann u. A. beobachteten, zu bewirken, während bei Rübenfütterung durch Zugabe von nur wenig Rapskuchen nicht allein eine erhöhte Ausnutzung der Futterstoffe, sondern auch eine gesteigerte Production an Lebendgewicht erzielt wurde. Die Productionskraft eines Futters sei nicht allein in der Futtermenge und in dessen Nährstoffverhältnisse begründet, sondern auch in dem geeigneten Verhältnisse zwischen Rauh- und Beifutter und in der Natur des letzteren. Werden 12 bis 24 Loth Oel auf 1000 Pfd. Lebendgewicht gereicht, so wird die Ausnutzung der Proteïnstoffe und der Rohfaser durch Rind und Schaf gehoben, wenn das Futter ca. 23 Pfd. organische Substanz, 12 Pfd. stickstofffreie Nährstoffe und 6 bis 7 Pfd. Rohfaser enthält; mehr hiervon oder mehr Oel drückt die Ausnutzung herab. Die Proteïnstoffe der Kleie ergaben sich als zu ca. 40 Proc., die stickstofffreien Nährstoffe als zu ca. 60 Proc. verdaulich. Stohmann geht bei seinen Berechnungen von dem Vordersatze aus, dass die Rohfaser der Leinkuchen völlig unverdaulich, alle übrigen Nährstoffe darin gänzlich verdaulich seien, eine Annahme, welche im Laufe der Untersuchung sich, wie schon erwähnt, als unhaltbar erwies. In die Augen springend ist in Stohmann's Versuchen die im Allgemeinen grosse Uebereinstimmung in der Ausnutzung des Gesammtfutters, gleichgültig ob Normalfutter (Heu und Leinkuchen), mit oder ohne Fettzugabe, fettreiche oder entfettete Leinkuchen, grosse oder geringere Eiweissmengen, viel oder wenig Stärke verzehrt wurden. Der Procentsatz für verdaute Eiweissstoffe wuchs erst dann erheblich, als grosse Eiweissmengen gefüttert wurden. In der nemlichen Periode und während der Fütterung von viel Stärke erreichte die Ausnutzung der Rohfaser ihr Minimum. Oelzugabe zum Futter erhob die procentische Ausnutzung des Fettes im Gesammtfutter auf das Maximum. Das Minimum der Fettverdauung wurde beobachtet bei Ziege I. während der Fütterung grosser Eiweissmengen, bei Ziege II. bei fettarmen Futter. Interessant ist es, zu sehen, wie die Milchsecretion, trotz allem Reichthume des Futters an Fett, Eiweiss und Kohlehydraten, beharrlich und rasch abnimmt, in dem Masse als die jeweilige Versuchsperiode von der Zeit der Geburt entfernter liegt. Das Gleiche gilt auch von dem Verzehre und der Ausnutzung. Auch hier kommt der Satz zur Geltung, dass auf 1000 Theile eines kleineren Thieres mit relativ grösserer Körperoberfläche ein grösserer Consum sich berechnet, als für die gleiche Gewichtsmenge eines schwereren Thieres. Im zweiten Theile seiner Arbeit bespricht der Verf. den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction, und schliesst dieselbe mit Betrachtungen über die Fettbildung im Thierkörper.

Literatur.

Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie von Dr. Adolph Stöckhardt. 15. Aufl. Braunschweig, Vieweg und Sohn.

»Der Kreislauf des Stoffes.« Lehrb. der Agrikultur-Chemie, von Dr. W. Knop. Leipzig, J. Hässel. 6 Thlr.

Die Chemie des täglichen Lebens, von J. F. W. Johnston. Berlin, F. Dunker.

Theoretisch-practische Ackerbau-Chemie nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft u. Erfahrung für die Praxis fasslich dargestellt von Prof. Dr. R. Hoffmann. Prag, L. Reichenecker. 1869.

Die wichtigsten Lehren der Ackerbau-Chemie zur Belehrung für die ländliche Jugend in Schule und Haus, von A. Harder. Braunschweig, Fr. Vieweg u. Sohn. 7½ Sgr.

Stations agronomiques et laboratoires agricoles. But, organisation, installation, personnel, budget, travaux de ces établissements, par Grandeau. Avec figures. Paris, libr. agric. de la maison rustique. 1 fr. 25 cent.

Dorfgeschichten; ein Lesebuch für landwirthschaftliche Fortbildungsschulen, von Prof. Dr. J. Fraas. München, Fleischmann. 30 kr. rh.

Deutsches Heerdbuch von J. Settegast und A. Krocker. Bd. 2. Berlin, Wiegandt und Hempel. 2½ Thlr.

Jahresbericht über die Untersuchungen und Erfahrungen auf dem Gebiete der landwirthschaftlichen Pflanzen- und Thierproduction für 1866 u. 1867 v. W. Henneberg, F. Nobbe und F. Stohmann. Göttingen, Deuerlich'sche Buchhandlung.

Bericht über die Fütterungsversuche im Winterhalbjahr 1867 bis 1868 auf der landwirthschaftlichen Versuchsstation Pommritz, von Dr. Ed. Heiden. Dresden, E. Blasmann und Sohn.

Jahrbuch der Landwirthschaft. Jahrgang 1. u. 2. von Dr. W. Schumacher. Leipzig, Quandt und Händel.

Les Abeilles. Traité théorique et pratique d'Agriculture rationelle par F. Bastian. Paris, Librairie agric. de la maison rustique, 26., rue de Jacob.

Die Biene und ihre Zucht in Gegenden ohne Spättracht von August Baron von Berlepsch. 2. Aufl. Mannheim, J. Schneider.

Die Bienenzucht in der Weltausstellung zu Paris 1867 und die Bienenkultur in Frankreich und in der Schweiz von Dr. L. Jos. Melicher. Wien, W. Braumüller.

Beitrag zur Bienenkunde durch Erläuterung mittelst mikroskopischer Präparate. Heft I. Die Lehre von den Organen der Biene. Von H. Sarres. Wesel 1869. — 14 Seiten Druck = 2 Sgr. 40 Präparate à Dtzd. 2 Thlr., das Stück 6 Sgr.

Spezielle Physiologie der Haussäugethiere von Dr. C. F. H. Weiss. Stuttgart, J. B. Metzler. 5 fl. 48 kr.

Ueber das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication, von Ch. Darwin. Deutsch von J. V. Carus. Stuttgart, J. Schweitzerbart'sche Verlagshandlung (J. Koch). 3½ Thlr.

Die Thierzucht v. J. Settegast. Breslau, W. G. Korn. 5 Thlr.

Ueber die Theorieen der Ernährung der thierischen Organismen. Vortrag in der öffentlichen Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften am 28. März 1868. Von Prof. C. Voit. München, Franz. 12 Sgr.

Die chemische Zusammensetzung der gebräuchlichsten Nahrungsstoffe u. Futtermittel bildlich dargestellt von Dr. Alex. Müller. 3. Aufl. Dresden, Schönfeld (C. A. Werner). 20 Sgr.

Zusammensetzung und Nährwerth der gebräuchlichsten Nahrungsmittel von J. W. Langhans. Nürnberg, Sichling. 10 Sgr.

Schlüssel zur Bildung von Futterrationen nach Dr. H. Grouven's Fütterungsnormen und Nährstoff-Taxen von K. J. Ebert. 2. Aufl. Prag, Reichenecker. 24 Sgr.

Einfluss der Körpergrösse u. -Schwere auf den Nahrungsbedarf und der Körperform auf die Ernährungsfähigkeit landwirthschaftlicher Hausthiere von C. Mahnke. Stettin, Dannenberg und Dühr.

Die künstliche Fischzucht von C. Vogt. Leipzig, F. A. Brockhaus. 24 Sgr.

Die Zucht des wahren Gebrauchs- und Ackerpferdes von Prof. R. Günther. Bremen, F. Hampe. 10 Sgr.

Nourriture des chevaux de travail, importance relative des divers principes, immédiats qui entrent dans la composition des substances alimentaires. Rations normales, rations économiques par Magne. In-18jésus, 71 p. Paris, Garnier frères. 50 cent.

Die zweckmässigste Ernährung d. Rindviehes v. wissenschaftlichen u. praktischen Gesichtspunkte von Dr. J. Kühn. 4. Aufl. Dresden, G. Schönfeld (C. A. Werner). 1⅓ Thlr.

Die Rindviehzucht nach ihrem jetzigen ration. Standpunkte v. Dr. M. Fürstenberg und Dr. O. Rohde. Berlin, Wiegandt und Hempel.

Das Schaf. Seine Wollen, Racen, Züchtung, Ernährung und Benutzung. Von Dr. G. May. Breslau, F. Trewendt. 2 Bde. 6⅓ Thlr.

Die Schafzucht in Deutschland unter d. Einflusse d. Wollproduction Australiens mit Vorwort von Dr. O. Rohde. Berlin, Wiegandt und Hempel.

Das Southdownschaf; Anfangsgründe seiner Züchtung u. Nutzung, von B. Martiny. Danzig, Kafemann. Lex. 8. 37 S.

Die Aufgaben und Hilfsmittel der Samenprüfungs-Anstalten zur Gewinnung verlässlicher Eier des Maulbeerbaumspinners von Dr. Fr. Haberlandt. Wien, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Nouvelles considérations sur les maladies des vers à soie et sur les épidémies en général, par Le Magne. In-8, 47 p. Marseille, imp. nouv. Arnaud.

Observations générales sur les causes de la maladie des vers à soie, par Gagnat. Lyon, Pitrat.

Dritte Abtheilung.

Chemische Technologie

der

landwirthschaftlich-technischen Nebengewerbe.

Referent: R. Ulbricht.

Gährungs-Chemie und Brodbereitung.

Alkaloïd in vergohrenen Flüssigkeiten.

Jos. Oser[1]) macht vorläufige Mittheilung über ein von ihm in vergohrenen Flüssigkeiten aufgefundenes, nichtflüchtiges Alkaloïd, dessen Formel wahrscheinlich $C_{26}H_{20}N_4$ sein wird. Verf. glaubt, dass dasselbe erst bei der Gährung sich aus den Bestandtheilen der Hefe bilde und deshalb Bestandtheil aller vergohrenen Flüssigkeiten[2]) sein werde.

Maltin, der wirksame Bestandtheil des Malzes.

Ueber Maltin, ein stickstoffhaltiger Bestandtheil des Malzes, von Dubrunfaut[3]). — Verf. weist nach, dass das Malz ca. 1 Proc. eines stickstoffreichen Körpers enthält, welcher in kaltem und lauem Wasser leicht löslich ist, aus dieser Lösung aber durch neunziggrädigen Alkohol (das zwei- bis dreifache Volumen) und durch Gerbsäure ausgefällt wird. 1 Theil Maltin im Malzauszuge reiche hin, 100000—200000 Theile Stärke zu verflüssigen und 10000 Theile davon vollständig in Zucker umzuwandeln. Das durch Alkohol und Gerbsäure ausgefällte Maltin zeige diese Eigenschaften noch in hohem Grade. Mehrmaliges Lösen des Maltins in Wasser und Ausfällen durch Alkohol raubt ihm von seiner Kraft, die Stärke zu sacharificiren, während es gleichzeitig stickstoffärmer wird. Hieraus erkläre sich der geringe oder ganz fehlende Stickstoffgehalt der sog. reinen Diastase und deren schwache Wirkung auf Stärkekleister.

Verf. machte die Beobachtung, dass die Verflüssigung der Stärke nur dann rasch und vollständig erfolgt, wenn nicht allzuwenig Wasser zur Verkleisterung angewendet wird. Liess er auf einen aus 1 Th. Stärke und 20 Th. Wasser bereiteten Kleister bei 40 ° $^1/_{100}$ Th. Malz einwirken, so entzog sich $^1/_7$—$^1/_6$ der Stärke der Reaction. Dieser Antheil konnte selbst unter den günstigsten Bedingungen und durch grössere Malzmengen weder verflüssigt noch sacharificirt werden; verdünnte Säuren bewirkten indess diese Veränderungen leicht. Kleister, aus 1 Th. Stärke und 50 Th. destillirtem Wasser

---

1) Agronomische Ztg. 1868. S. 325.

2) Ueber ein von Lermer im Biere aufgefundenes nicht flüchtiges Alkaloïd, vergl. Jahresbericht. 1867. S. 333.

3) Les Mondes. 1868. Febr. T. 16. p. 317. — Dingler's polytechnisches Journ. Bd. 187. S. 491.

bereitet, verflüssigte sich selbst bei 50° und nach mehrtägigem Stehen nicht; Wasser der Seine, des Ourcq und der Dhuite, kalt bereitete Aufgüsse von roher Gerste, Weizen und Roggen bewirkten die Verflüssigung leicht.

Dubrunfaut glaubt, dass alle diese Flüssigkeiten eine dem Maltin ähnliche, wenn nicht damit identische Substanz enthalten.

Auf Grund seiner Untersuchungen empfiehlt Dubrunfaut, die zu verwendende Menge Getreideschrot mit der fünfzehnfachen Menge Wasser so lange bei 70° C. zu behandeln, bis alle Stärke in Kleister umgewandelt ist, die Masse alsdann bis auf 50° abzükühlen und nun auf 100 Th. Stärke im Rohmaterial 1 Th. Malz zuzusetzen. Verf. empfiehlt weiterhin auch noch die Darstellung des reinen (Alkoholpräparat) oder des gerbsauren Maltins als Fabrikationszweig.

Bestätigung der Dubrunfaut'schen Beobachtung durch Payen.

Payen [1]) bestätigt die Angaben Dubrunfaut's, wonach die Zusammensetzung und Eigenschaften der Diastase durch Alkohol eine weitgehende Veränderung erleiden. Er habe bereits 1866 (Ann. de chim. T. 7. p. 386) seine Erfahrungen hierüber und seine Methode zur Darstellung der Diastase veröffentlicht.

Die endospore Fortpflanzung der Wein- und Bierhefe.

J. de Seynes [2]) und Trécul [3]) haben Untersuchungen über die endospore Fortpflanzung der Wein- bez. Bierhefe ausgeführt.

De Seynes arbeitete mit Weinhefe. Wenn man Wein oder ein Gemisch von Wein und Wasser in ein, zum Theile noch Luft enthaltendes Gefäss verschliesst, so findet man nach einigen Tagen, dass eine weisse Haut (Pasteur's Mycoderma vini) die Oberfläche bedeckt. Dieselbe besteht in der Hauptsache aus ovalen Zellen, welche sich durch Knospung fortpflanzen, enthält aber auch in geringer Zahl langgestreckte Zellen, welche durch Knospung aus den vorhergenannten entstehen und auf gleiche Weise langgestreckte oder runde Zellen erzeugen. Nachdem die Identität beider Formen festgestellt war, wurde nach den günstigsten Bedingungen für die Entwicklung der langgestreckten Form gesucht und diese in einer vergrösserten Verdünnung des Weines mit Wasser gefunden. Trotzdem fanden sich in dem Mycoderma-Häutchen die runden Elemente oft vorwiegend, während die Knospung zurückgetreten war. Fortgesetzte Beobachtungen führten zur Entdeckung der endosporen Fortpflanzung. Das Plasma der langgestreckten Zellen concentrirt sich um die Kerne, leichte Granulationen erscheinen an seiner Oberfläche und werden alsbald durch eine Membran ersetzt. Jetzt beginnt die allmälige Resorption der Membran der Mutterzelle und schliesslich werden die Tochterzellen frei. Nur hin und wieder hängen zwei derselben zusammen, so dass man eine Knospung vor sich zu haben glaubt; bei näherer Betrachtung zeigt sich in-

---

1) Compt. rend. T. 66. p. 460.

2) Ibidem. No. 2. Juill. 13. — ibidem. S. 173.

3) Ibidem. 1868. No. 3. Juill. 20. — Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland. 1868. Bd. 2. S. 174.

dess, dass Reste der Mutterzellmembran die Verbindung beider bewirkten. Ein ähnlicher Process vollzieht sich auch in rundlichen Zellen. Hier tritt eine Querwand auf, die indess dadurch zu entstehen scheint, dass zwei wachsende Tochterzellen sich gegenseitig drücken und abplatten. In nicht oder schwach verdünntem Weine ist die endospore Keimung deshalb nicht zu beobachten, weil hier, in Folge der reichlichen Nahrung, der vegetative Process die Oberhand behält.

Zu ganz ähnlichen Resultaten gelangte Trécul. Er ersetzte die über der Bierhefe stehende Flüssigkeit durch Wasser und erhielt so Zellenentwickelungen, wie man sie sich bis jetzt durch kein anderes Mittel verschaffen konnte. Kugelförmige oder elliptische Zellen, isolirt oder zu zweien bis dreien verbunden, haben sich in die Länge gezogen. Sehr oft ist das hinterste Ende schmäler als das vorderste, und wenn die Zellen aneinander gereiht sind, so sitzt die breitere Basis der einen auf dem spitzeren Ende der anderen. Wurden diese in wässeriger Flüssigkeit gezüchteten Hefeformen unter Deckgläschen im feuchten Raume weiter cultivirt, so begann die Bildung von Querwänden, die später sich verdoppelnd die neu entstandenen Zellen freiliessen. In Zellen mit wenig Plasma verdichtet sich dieses zu compacten Kügelchen; undurchsichtig und weiss, später mit einem kleinen centralen Flecke versehen, sind sie von einer durchscheinenden Flüssigkeit umgeben, welche die Membran der Mutterzelle überall da, wo die Kügelchen sie nicht berühren, deutlich sehen lässt. Jene Membran verschwindet allmälig ganz und die Kügelchen oder Tochterzellen werden frei. Je nachdem der Inhalt der Mutterzelle mehr oder weniger verdünnt wurde, finden sich zwischen beiden Arten der Vervielfältigung alle Zwischenstufen. Die Tochterzellen sind der Keimung fähig; der Keimungsakt vollzieht sich unter Bildung sehr verschiedenartiger Formen von Keimschläuchen. Diese dehnen sich entweder zu einer einzigen Zelle aus, welche sich in keimfähige Sporen theilt, oder sie theilen sich, ohne zu zerfallen, den grössten Theil ihrer Länge nach, in oblonge Zellen und nur die Fadenspitze zerfällt in elliptische oder kugelige Sporen, oder es werden endlich verschiedenartig verzweigte Gebilde erzeugt, an deren Spitzen sich die Sporen abschnüren. Von zwei Tochterzellen gleichen Volumens treibt oft die eine einen starken, die andere einen sehr zarten Keimschlauch. Obgleich nun diese letzteren ziemlich schwache Sporen erzeugen können, vermögen sie doch auch wieder an ihrem Anfangspunkte beträchtlich anzuschwellen, werden dann in diesem Theile dunkel und stark lichtbrechend und theilen sich endlich in ebenso voluminöse Sporen, als die sind, welche die stärksten Fäden erzeugen, woraus Trécul folgert, dass beide Formen der Keimschläuche einer und derselben Art angehören.

Zur Naturgeschichte der Bierhefe hat M. Rees[1]) einen werthvollen Beitrag geliefert. — Verf. identificirt zuvörderst den zur Vergährung

Zur Naturgeschichte der Bierhefe.

[1]) Aus der Botanischen Zeitung vom Verf. im Chemischen Centralblatt. 1869. No. 8. mitgetheilt.

der Bierwürze und Branntweinmaische verwendeten Hefepilz mit Meyen's Sacharomyces cerevisiae, von welcher das Ferment des Weinmostes specifisch verschieden sei. Einen Unterschied zwischen Unter- und Ober-Hefe lässt Rees nicht gelten. Bei niedriger Temperatur erzeuge die langsam sich vermehrende Mutterzelle nicht eher eine neue zweite Sprossung, als bis die erste, vollständig ausgewachsene Tochterzelle sich von der Mutterzelle abgelöst habe; daher in der Unterhefe meist nur isolirte Zellen und paarige Gruppen von Mutter- und Tochterzellen. Die Obergährung dahingegen sei die Function einer durch allseitige reichliche Sprossung sich rasch vermehrenden Bierhefe; durch länger dauernden Verband der einzelnen Sprossgenerationen entstünden die rosenkranzförmig gegliederten und verästelten Zellgruppen. Unter- und Oberhefe lassen sich durch Temperaturveränderungen in der gährenden Flüssigkeit wechselseitig in einander überführen.

Nach einer kurzen kritischen Besprechung der früheren Arbeiten (wohin auch die oben citirte Arbeit Trécul's gehört) über Hefe, geht Verf. zu seinen eigenen Kulturversuchen über. Er trug auf gekochte und ungekochte Scheiben von Topinambur- und Kartoffelknollen, Kohlrabi und Mohrrüben kleine Hefenmengen in dünner Schicht auf und kultivirte die Hefezellen in vielfach variirten Versuchen meist im feuchten Raume; besondere Vorsichtsmassregeln im Interesse einer Reinkultur wurden absichtlich nicht getroffen.

Anfänglich verhielt sich die (Unter-) Hefe auf genannten Substraten ganz so wie in gährungsfähigen Lösungen; die Sprossungen erfolgten an von homogenem Plasma mit höchstens einer centralen Vacuole erfüllten Zellen ziemlich langsam und lieferten meist nur paarige Zellgruppen. Nach vier Tagen trat die Sprossung zurück und fanden sich nun neben fast leeren Zellen jüngere, knospenlose, von feinkörnigem, vacuolenreichem Protoplasma erfüllte Zellen. In diesen verschwanden vom 5. Tage ab die Vacuolen, dichtkörniges Protoplasma erfüllte die Zellen, in welchen 2—4 rundliche Körperchen auftraten, die sich alsbald mit je einer zarten Membran umkleideten; während die Membran der Tochterzellen sich verstärkte, schwand die Mutterzellenmembran.

Der geschilderte Vorgang freier Zellbildung wird vom Verf. mit der Ascosporenentwickelung einfachster Ascomyceten identificirt, so dass die beschriebenen Mutter- und Tochterzellen die Asci und Ascosporen der Bierhefe darstellen.

In altem Fassgeläger fand Verf. (wohl nur zufälligerweise) keine Sporen; dagegen lieferte reine, mehrmals ausgewaschene Unterhefe, welche in 4 Mm. dicker, von etwas Luft bedeckter, aber von der äusseren atmosphärischen Luft abgeschlossener Schicht aufbewahrt wurde, nach 3 Wochen die schönste Sporenbildung. Rees vermuthet, dass in weggeworfener, vor Zerstörung durch Schimmelbildung geschützter Hefe, Sporenbildung zu finden sein werde. Sie tritt überall da ein, wo bei hinreichender Ernährung Gährung ausgeschlossen ist.

Nach der Auflösung der Ascusmembran bleiben die Sporen unter einander

vereinigt. In gährungsfähigen Flüssigkeiten keimen die einzelnen Sporen und liefern bei mittlerer Temperatur oberhefeartige Sprossungen. Myceliumfäden und Conidienformen waren nicht aufzufinden; ebensowenig existirt ein genetischer Zusammenhang der Bierhefe mit irgend einer anderen Pilzform. Einstweilen sei die Bierhefe als Ascomycet mit nacktem Ascus neben einem auf Agaricus melleus schmarotzenden, von De Bary untersuchten Ascomyceten und neben Exoascus Pruni F. in das System einzureihen.

Verf. giebt schliesslich noch einige praktische Winke. Er macht auf das nicht seltene Vorkommen von Oïdium lactis und Mycoderma vini in der Hefe aufmerksam, sowie darauf, dass dieselben in gährungsfähigen Flüssigkeiten der Bierhefe unterliegen, nach Beendigung der Alkoholgährung aber dieselbe unterdrücken können. Bei niedrer Temperatur (Untergährung) sei die Entwickelung genannter Verunreinigungen sehr beschränkt, wenn nicht ganz unmöglich; ein Umstand, aus welchem sich die bessere Haltbarkeit untergähriger Biere erklären lasse. Die Brauerei-Unterhefe scheine eine aus der gemischten Hefe wilder Selbstgährung, wohl zumeist mit Hülfe niedriger Temperatur, allmälig gezüchtete Race zu sein.

Ueber den Bedarf der Bierhefe an Aschebestandtheilen

Ueber den Bedarf des echten Bierhefepilzes an Aschebestandtheilen hat A. Meyer[1]) Untersuchungen ausgeführt. — Seine Arbeiten hatten nicht allein zum Zweck, das Bedürfniss der Hefezelle an mineralischen Stoffen zu studiren, sondern überhaupt Licht über die Beziehungen der anorganischen Pflanzennährstoffe zu den vitalen Processen zu verbreiten.

Wir begnügen uns damit, die Schlussfolgerungen des Verf. mitzutheilen:

1. Der Hefepilz (Sacharomyc. cerevis.) bedarf zu seiner vollkommenen Ernährung ausser Wasser, Zucker und einem Ammoniaksalze mit Sicherheit des phosphorsauren Kalis und mit grosser Wahrscheinlichkeit eines Magnesiumsalzes.

2. In Flüssigkeiten, die ausser Zucker und Wasser nur saures phosphorsaures Kali und phosphorsaure Ammoniak-Magnesia enthalten, aus denen alle übrigen Körper bis auf zu vernachlässigende Spuren ausgeschlossen sind, gelingt es, ziemlich intensive Gährungen von langer Dauer bei anscheinend normaler Ernährung des Hefepilzes einzuleiten, ohne dass bisher in solchen Gemischen eine Gährung beobachtet wurde, die mit Sicherheit auf beliebig grosse Mengen von Flüssigkeit übertragen werden konnte.

3. Das letztere gelang dagegen in Gemischen, die salpetersaures Ammoniak, phosphorsaures Kali, schwefelsaure Magnesia und phosphorsauren Kalk enthielten, während sich hierbei nicht entscheiden lässt, ob dieser Erfolg der Anwesenheit von Schwefelsäure und Kalk oder nur der günstigen chemischen Form der Mischung zuzuschreiben ist.

---

1) Landw. Versuchsstationen. 1869. Bd. XI. S. 443. — Vergl. auch dessen »Untersuchungen über die alkoholische Gährung u. s. w. Heidelberg, 1869.«

4. Calcium und Schwefelsäure sind entweder entbehrliche Bestandtheile des Hefepilzes, oder es kommt denselben doch nur eine sehr untergeordnete Function bei der Ernährung desselben zu.

5. Das Protoplasma der Hefezellen muss unter Umständen so ausserordentlich arm an Schwefelverbindungen sein und kann gleichwohl seine Functionen so vollkommen vollziehen, dass der Satz, das Protoplasma jugendlicher Neubildungen sei stets eiweissreich, jedenfalls aufgegeben werden muss, wenigstens so lange man unter Eiweissstoffen schwefelhaltige Verbindungen versteht.

Ob die Sätze, welche der Verf. aufgestellt, besonders der fünfte, Gültigkeit behalten werden oder wieder fallen müssen — die Zukunft wird es lehren.

Der Einfluss des Wassers auf die Lebensthätigkeit der Hefezelle.

Den Einfluss des Wassers auf die Lebendthätigkeit der Hefezellen hat Jul. Wiesner[1]) studirt. — Der Wassergehalt lebensfähiger Hefezellen schwankt zwischen 0 (?) und 80 Proc. Allmälig lässt sich der Hefe alles (?) Wasser entziehen, ohne dass sie unwirksam gemacht wird. Durch rasche Wasserentziehung werden nur die mit Vacuolen versehenen Hefezellen getödtet, während ganz jugendliche Nichts von ihrer Entwickelungsfähigkeit einbüssen. In ersterem Falle wird die Vacuolenflüssigkeit in Form zahlreicher Tröpfchen im Protoplasma vertheilt; bei allmäliger Wasserentziehung verschwinden auch die Vacuolen allmälig und unter gleichzeitiger Contraction der ganzen Zelle. Durch Eintragen von Hefe in sehr concentrirte Zuckerlösung oder hochgrädigen Alkohol werden die Zellen in Folge rascher Wasserentziehung bis auf die allerjüngsten getödtet, eine Gährung findet nicht statt. Lufttrocken gewordene Hefe mit 13 Proc. Wassergehalt erregt, selbst nach sechsmonatlicher Aufbewahrung noch kräftige Gährung. Die Vacuolen sind nicht unbedingt zur Gährung erforderlich; in einer 45procentigen Zuckerlösung verschwinden dieselben gänzlich, ohne dass die Alkoholgährung total unterdrückt würde. Die Intensität des in der Hefezelle sich vollziehenden Processes ist vielmehr von dem Wassergehalte des Protoplasmas abhängig und steht zur Concentration der zu vergährenden Flüssigkeit insofern im umgekehrten Verhältnisse, als eine concentrirtere Lösung dem Protoplasma mehr Wasser entzieht. In 20—25 procentigen Lösungen vergährten 96—98,5 Proc. des vorhandenen Rohzuckers, in concentrirteren ungleich weniger. In 2—4 procentigen Lösungen liess sich nach 3 Tagen kein Zucker mehr nachweisen, obgleich aus der gebildeten Kohlensäure und dem Alkohol nur 82,6—83,7 Proc. des Rohzuckers als vergohren angenommen werden konnten; es mussten sich also hier grössere Mengen von Bernsteinsäure und Glycerin gebildet haben, woraus weiterhin folgt, dass der Wassergehalt der Hefezelle den Gährungsprocess auch in qualitativer Beziehung beherrscht.

---

[1]) Dingler's polytechnisches Journal. 1869. Bd. 193. Heft 2. S. 158.

Dem Presshefenfabrikanten P. Reininghaus in Graz ist es gelungen, eine lufttrockene Presshefe[1]) herzustellen, die bei 15 Proc. Wassergehalt und nach halbjähriger Aufbewahrung bei Gebäcken dieselbe Wirkung äusserte wie ²/₃ ihres Gewichtes frischer Presshefe.

Malzversuche mit Gerste.

J. C. Lermer hat Malzversuche mit Gerste ausgeführt[2]). — Die für die Praxis wichtige Frage nach dem Verluste der Gerste beim Vermalzen, nach dem Einflusse der Keimdauer und der verschiedenartigen Führung des Malzprocesses auf die Ausbeute an Extract, insonderheit auf das Verhältniss zwischen Zucker und Dextrin in der Maische[3]), gab Veranlassung zu obigen Versuchen, welche ausserdem bestimmt waren, über den Einfluss eines geringen Zusatzes von Schwefelsäure und Chlorkalk (als die Schimmelbildung verhindernd und die Keimung begünstigend) zum Weichwasser Licht zu verbreiten.

Zu jedem Versuch wurden 500 Grm. sorgfältig gereinigter und ausgelesener Körner verwendet. Ihr Wassergehalt war durch Trocknen bei 110° ermittelt worden. Die Keimung erfolgte auf über Wasser aufgestellten Sieben. 20 Grm. des Darrmalzes wurden 6 Stunden lang bei 70° mit 100 CC. Wasser behandelt, darnach auf 250 CC. verdünnt und in der so bereiteten Würze bei 100° die Trockensubstanz, durch Titriren mit Fehling'scher Flüssigkeit aber, in der auf das vierfache Volumen verdünnten Würze, der Zucker und, nach dem Erhitzen der Würze mit verdünnter Schwefelsäure in zugeschmolzenen Röhren bei 110° und Verdünnen auf das achtfache Volumen, das Dextrin bestimmt.

Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt; wir haben die Zahlen des Originals auf eine Decimale gekürzt.

Eingeweicht mit:		Brunnenwasser			Brunnenwasser mit $\frac{1}{10}$ Proc. englischer Schwefelsäure			Brunnenwasser mit $\frac{1}{2}$ Proc. Chlorkalk		
Quelldauer, Stunden:		42			60			60		
Keimdauer, Tage:		3	4	9	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	5	3	5	7
Entwickelung des Keimes, die Kornlänge = 1 gesetzt	Wurzelkeim	1	2	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$
	Blattkeim	$\frac{3}{8}$	1	2	$\frac{3}{4}$	1	2	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	2
100 Gewichtstheile trockener Gerste lieferten	trockenes Malz	93,7	91,8	85,4	91,9	90,5	81,0	93,9	89,6	86,1
	Extract	61,6	61,2	55,9	61,9	58,2	52,9	60,4	59,3	57,3
	Zucker	31,3	31,0	30,6	31,5	32,9	29,4	29,4	32,7	32,5
	Dextrin	28,2	25,9	23,8	27,6	22,7	20,0	26,4	22,8	20,7
100 Gewichtstheile trockenes Malz lieferten	Extract	65,8	66,7	65,4	67,3	64,3	65,3	64,3	66,2	66,5
	Zucker	33,4	33,8	35,8	34,3	36,4	36,3	31,3	36,4	37,7
	Dextrin	30,1	28,2	27,4	30,1	25,1	24,8	28,1	25,4	24,0

1) Dingler's polytechnisches Journal. Bd. 194. Heft 2. S. 165.

2) Ebendaselbst. Bd. 188. S. 324.

3) Vergl. S. 679 dieses Jahresberichts.

Die Abnahme der Malzausbeute mit der wachsenden Keimdauer ist eine bekannte Thatsache; der Zusatz von Schwefelsäure zum Einweichwasser hat dieselbe erheblich gesteigert. Die Zahlen für die Extractausbeute zeigen ziemliche Schwankungen, welche hauptsächlich durch die verschiedene Malzausbeute bedingt sind, da das Malz selbst bezüglich seines Extractgehaltes weit grössere Gleichmässigkeit zeigt. Mit der Keimdauer wächst auch der Zuckergehalt der Würze, während sich der Gehalt an Dextrin vermindert — am erheblichsten nach Anwendung von Schwefelsäure. Die Zuckerbildung in der Würze wird durch die Vegetationsvorgänge nicht erheblich alterirt; das gleiche Gewicht Gerste lieferte nahezu dieselbe Zuckermenge, die Keimdauer mochte 3 oder 9 Tage betragen. Dahingegen ist der Verlust an Dextrin nicht unbeträchtlich.

Die Zellwände des Gerstekornes werden nach Lermer bei der Keimung resorbirt, wodurch der Zellinhalt dem sacharificirenden Einflusse der Diastase zugänglich gemacht wird. Hierdurch unterscheide sich Gerste und verwandte Braumaterialen wesentlich von anderen mehlreichen Samen, z. B. den Erbsen, welche deshalb für den Brauprocess nicht in gleicher Weise sich eignen könnten.

Verf. erklärt sich die Resorption der Zellwände durch die bei der Keimung statthabende Bildung eines auf Cellulose lösend wirkenden Fermentes und gedenkt hierbei des von Mitscherlich in faulenden Kartoffeln aufgefundenen Cellulosefermentes.

Einfluss des Quellwassers auf die Dauer des Keimungsactes.

Ein hierhergehörender kleiner, wie es scheint von Ph. Zoeller[1]) ausgeführter Versuch ergab, dass gypshaltiges Wasser sich sehr gut als Quellwasser für Gerste eignet, vielleicht sogar besser als reines Wasser, dass dagegen Kochsalz (in grösserer Menge) enthaltendes Wasser zum Malzen weniger geeignet ist. Die in reinem und gypshaltigem Wasser eingeweichte Gerste hatte in 4 Tagen Blattkeime von der 1¼fachen Länge der Körner getrieben; die in kochsalzhaltigem Wasser eingeweichte Gerste bedurfte hierzu 8 Tage, die Keimentwicklung war äuserst ungleichförmig.

Beiträge zur Kenntniss des Malzprocesses.

C. John[2]) hat gleichfalls Beiträge zur Kenntniss des Malzprocesses geliefert. — Die zum Versuche verwendete Gerste enthielt 15,2 Proc. Feuchtigkeit, besass ein durchschnittliches Körnergewicht von 0,0441 Grm. im lufttrockenen und 0,0374 Grm. im trocknen Zustande, lieferte beim Waschen 1,2 Proc. Staub und gab beim Einweichen 0,54 Proc. Abschöpfgerste. Die Weiche dauerte bei 12,5° C. 48 Stunden, worauf die Portion I. bei 6,5—9°, Portion II. (14 Tage später) bei 15—22° in einer mit Wasserdunst gesättigten Atmosphäre zum Keimen hingestellt wurde. Bei No. I. betrug nach 19 Tagen die Länge des Wurzelkeims bis zu ⁵⁄₄, bei No. II. nach 5 Tagen

---

1) Oekonomische Fortschritte. 1868. No. 43 u. 44.

2) Der Bayer. Bierbrauer. 1869. No. 7.

bis zu 7/4 der Kornlänge, die Länge des Blattkeims in beiden Fällen 3/4 — 7/8 von der des Korns. Durch das Weichwasser wurden (auf bei 110° C. getrocknete Gerste berechnet) 0,216 Proc. verbrennliche und 0,175 Proc. unverbrennliche Stoffe ausgezogen. Der Trockengehalt der geweichten Gerste betrug 55,8 bis 57,3 Proc.

100 Theile wasserfreie Gerste lieferten:

	I.		II.	
Malz excl. Blatt- und Wurzelkeime	83,09		85,88	
Blattkeime	3,56		3,09	
Wurzelkeime	4,99	91,64	4,65	93,62
Verlust an organischer Substanz in Form von Kohlensäure, Wasser u. s. w.	8,36		6,38	
	100,0		100,0	

Die übrigen Hauptergebnisse des Versuchs gehen aus folgender Zusammenstellung hervor:

	Auf 100 Theile bei 110° getrockneter Substanz berechnen sich:			Auf das aus 100 Theilen bei 110° getrockneter Gerste entstandene Malz kommen:	
	Malz I.	Malz II.	Gerste	Malz I.	Malz II.
Fett	2,20	2,44	2,73	1,91	2,16
Zucker	1,62	1,49	0,34	1,49	1,39
Sonstige in Alkohol lösliche Stoffe	9,84	7,26	2,99	9,01	6,80
In Wasser lösliche Stoffe	6,79	5,47	2,62	6,22	5,12
Cellulose [1])	7,70	8,93	12,24	6,67	7,92
Stickstoff: Malzkorn	1,56	1,63	1,73	1,35	1,45
Stickstoff: Malzkeim	5,81	5,41		0,29	0,25
Asche: Malzkorn	2,31	2,28	2,50	2,00	2,02
Asche: Malzkeim	6,52	6,46		0,33	0,30

Um den Einfluss zu bestimmen, welchen die Verschiedenheiten im Malzprocesse auf die Extractausbeute, den Gehalt der Würze an Mineralstoffen und die Trebermenge ausübten, wurden die Malzsorten für sich, die Gerste unter Zusatz von 50 Proc. Malz vermaischt. Von 100 Theilen trockener Gerste wurden erzielt:

	Gerste	Malz I.	Malz II.
Extract	69,75	64,06	64,79
(Mineralstoffe)	1,35	1,23	1,20
Treber	30,25	22,49	24,18

Verhältniss des Zuckers zum Dextrin in der Würze u. Vergährbarkeit des letzteren.

Ueber das Verhältniss zwischen Zucker und Dextrin in der Bierwürze und über die Vergährbarkeit des Dextrins, von J. Gschwaendler [2]). — Verf. untersuchte die nach 6 verschiedenen Braumethoden dargestellten Würzen und die daraus erzielten Biere; er gelangte zu folgenden Procentzahlen:

1) Nach Fr. Schulze's Methode bestimmt.

2) Aus »der Bierbrauer, Bd. 11. No. 10« durch Polyt. Centralbl. 1868. S. 1529.

Würzen.

Gehalt an	Satzverfahren	Decoction	Englisches Verfahren	Infusions-Verfahren	Mit Stärkezusatz [1])	Bock
Zucker	4,37	4,85	5,00	5,26	5,31	7,10
Dextrin	7,61	6,24	7,70	6,68	6,23	8,60
Stickstoffhaltige Substanz .	—	0,79	—	—	0,67	1,35
Biere (nach der Bottichgährung).						
Alkohol	2,94	2,81	2,96	3,13	3,03	3,38
Zucker	1,46	1,58	1,68	1,33	1,59	2,32
Dextrin	4,77	4,61	5,26	4,80	4,56	6,91
Stickstoffhaltige Substanz .	—	0,38	—	—	0,44	0,74
Das Verhältniss des Zuckers (= 1) zum Dextrin beträgt hiernach:						
in den Würzen	1,74	1,29	1,54	1,27	1,17	1,21
im Biere	3,27	2,92	3,14	3,61	2,87	2,98

Das Verhältniss beider Stoffe zu einander ist also ein sehr wechselndes, von der Braumethode und wahrscheinlich auch vom Rohmaterial abhängiges[2]). Das Infusionsverfahren ausgenommen, ist das Verhältniss des Dextrins zum Zucker im Biere ein um so höheres, je mehr jenes schon in der Würze vorwaltet.

Aus dem Alkoholgehalte der Biere und der Hefeproduction (stickstoffhaltige Substanz in der Würze minus stickstoffhaltige Substanz im Biere) und unter Annahme, dass 180 Th. Zucker 92 Th. Alkohol und 88 Th. Kohlensäure liefern, berechnet Gschwaendler, dass von dem Dextrin der Würze vergohren seien (Proc.):

Satz-Verfahren	Decoction	Englisches Verfahren	Infusions-Verfahren	Mit Stärkezusatz	Bock
39,29	28,21	33,77	30,54	29,21	22,44

Bereits 1859 hat Reischauer[3]) nachgewiesen, dass, wenn man die beim Maischen stattgefundene Zuckerbildung = 1 setzt, die Gesammtzuckerbildung im Brauprocesse des Münchener Franziskanerkeller-Bieres 1,4 betrug.

Analysen Altmärkischer Hopfensorten.

Analysen verschiedener Hopfenproben, von M. Siewert[4]).

No. 1. Späthopfen, auf gesundem Torfe gewachsen. Röthlich, sehr locker, enthält sehr viel Samenkörner und Stengel, hat keinen bemerkbaren Geruch und wenig Lupulinkörner; sehr kleine Kätzchen. — No. 2. und 3. Aus Holzhausen. Von grüner Farbe und angenehmen Geruche; die Kätzchen sind meist kurz. — No. 4. Späthopfen aus Lotsche (Kr. Gardelegen). Lange dicke Kätzchen von hellgrüner

1) Auf 100 Pfd. Malz 10 Pfd. Stärke.

2) Ueber den Einfluss des Malzverfahrens vergl. diesen Jahresbericht S. 677.

3) Polytechnisches Journ. 1859. Bd. 165. S. 451.

4) Stadelmann's Zeitschrift. 1868. S. 272. — Beziehendlich früherer Hopfenanalysen vergl. Jahresbericht 1859/60. S. 83. und 1862/63. S. 58.

Farbe und sehr angenehmen Geruche. Er enthält mehr Samen als der bayerische Hopfen. Sein Harz fühlt sich beim Reiben härter an als bei jenem. — No. 5. Später Grünhopfen aus Holzhausen, auf an Kali und Humus reichem, fettem Lettenboden gewachsen. Ansehen, Geruch und Weiche des Harzes denen des bayerischen Hopfens Nichts nachgebend. — No. 6. Bayerischer Grünhopfen. — Sämmtliche Proben stammten von der 1867er Ernte und waren ungeschwefelt.

Procentische Zusammensetzung.

Bestand	No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.	No. 6.
Wasser	12,06	13,24	13,54	10,85	11,53	13,45
Organische Stoffe	77,02	78,76	76,35	80,61	78,86	78,88
Asche	9,20	6,94	7,53	8,06	6,74	6,70
Sand	1,72	1,06	2,58	0,48	2,87	0,97
In Alkohol lösliche Bestandtheile	13,50	20,00	19,60	18,00	25,50	23,00
Hierin Hopfenharz	9,78	11,66	12,00	13,82	16,70	18,40
Nach der Extraction mit Alkohol in Wasser Lösliches	8,56	11,50	11,00	12,50	12,00	12,50
In Alkohol und Wasser Unlösliches	65,88	55,26	55,86	58,65	50,97	51,05

Hopfen, ohne vorherige Behandlung mit Alkohol, mit Wasser ausgekocht, enthielt im Wasserextracte:

	No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.	No. 6.
Gerbsäure	4,56	3,79	4,38	4,00	3,49	3,24
Asche	4,56	5,18	4,53	4,82	5,16	5,18

Hiernach scheint der beste Hopfen derjenige zu sein, welcher das meiste Harz und am wenigsten Gesammtasche enthält, beim Extrahiren mit Alkohol und Wasser aber den geringsten Rückstand hinterlässt. Die an Hopfenharz reichsten Proben 5 und 6 sind ausserdem noch durch den niedrigsten Gehalt an Gerbsäure und den höchsten an in Wasser löslichen Mineralstoffen ausgezeichnet.

Procentische Zusammensetzung der Aschen.

	No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.	No. 6.
Kali	23,95	35,15	25,19	35,51	33,93	32,21
Natron	0,93	0,94	1,18	1,00	1,07	0,82
Kalkerde	16,16	15,33	17,63	13,74	14,91	15,58
Talkerde	5,70	6,18	5,22	4,74	3,92	7,66
Phosphorsaures Eisenoxyd	1,12	1,32	2,00	1,27	2,26	1,62
Phosphorsäure	17,90	17,54	17,69	15,52	16,48	17,21
Schwefelsäure	4,09	4,74	3,79	3,85	4,71	4,14
Kieselsäure	13,53	13,81	16,17	14,89	15,58	10,69
Chlor	2,06	2,01	1,30	2,60	2,50	0,84
	85,44	97,02	90,17	93,12	95,36	90,77
Dem Chlor äquivalenter Sauerstoff	0,46	0,45	0,29	0,59	0,56	0,19
	84,98	96,57	89,88	92,53	94,80	90,58
Kohlensäure (Differenz)	15,02	3,43	10,12	7,47	5,20	9,42
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Der niedrigste Harzgehalt in Nr. 1 und 3 entspricht auch dem niedrigsten Gehalte der Aschen an Kali; der beste bayerische Hopfen enthält wenig Chlor und viel Talkerde. Siewert glaubt hieraus folgern zu sollen, der anzuwendende Hopfendünger müsse reich an Kali und Talkerde und arm an Chlor sein.

Ueber das Auftreten von salpetriger Säure bei der Gährung des Rübensaftes

J. Reiset[1]) machte die Beobachtung, dass die Bildung der salpetrigen Säure bei der Vergährung der Rübensäfte zum Zwecke der Alkoholgewinnung immer nur dann eintritt, wenn diese eine nicht genügende Menge freier Säure enthalten. Die Gährung verlangsamt sich, es bildet sich in den Bottichen viel salpetrige Säure und endlich macht die Alkoholgährung, selbst nach Zusatz von viel gesunder Hefe, einer starken Milchsäuregährung Platz. Verf. fand im Liter Rübensaft 0,534 — 0,775, im Mittel 0,634 Grm. Ammoniak. Dasselbe sei darin an schwache Säuren gebunden und erfahre unter Umständen eine Oxydation zu salpetriger Säure. Wenn der Rübensaft soviel freie Säure enthielt, als 3 Grm. Schwefelsäuremonohydrat entsprechen, so verlief die Alkoholgährung stets ungestört. Reiset verwendete die Schwefelsäure mit günstigem Erfolge und gelangt deshalb zu der Ansicht, dass die salpetrige Säure nicht der in den Rübensäften enthaltenen Salpetersäure ihren Ursprung verdanken könne.

Schlösing und Rey gegen Reiset.

Gegen diese Ansicht sprechen zunächst Untersuchungen Th. Schloesing's und Ch. Rey's[2]). Sie fanden, dass faulender Tabaksaft Stickoxydul und Kohlensäure entwickelte und dass dabei die Menge der im Safte enthaltenen Nitrate abnahm. Als zu faulendem Harne Salpeter gesetzt wurde, begann die Entwicklung von Stickoxydul- und Stickoxydgas. Bei der Milchsäuregährung einer Zuckerlösung entwickelten sich da, wo kein Salpeter zugegeben war, Kohlensäure und Wasserstoff, bei Gegenwart von Salpetersäure aber Kohlensäure, Stickoxydul und Stickoxyd. Nun aber ergab sich weiter, dass nur in neutralen oder alkalischen Flüssigkeiten die Zersetzung der Nitrate erfolgte, in saueren aber unterblieb und in alkalischen durch Uebersättigen der freien Base zum Stillstand gebracht werden konnte; hiermit findet der von Reiset beobachtete günstige Einfluss eines Schwefelsäurezusatzes zum Rübensafte seine einfache Erklärung.

Dubrunfaut's und Béchamp's Ansichten.

Dubrunfaut[3]) findet die erste Veranlassung zur sog. Salpetrigsäure-Gährung in der Anwendung unzulänglicher und schlechter Hefe. Er nimmt dabei ebenfalls eine Reduction der salpetersauren Salze an.

Bezüglich der Reiset'schen Ansicht bemerkt endlich A. Béchamp[4]), dass er zwar keine Thatsachen anführen könne, welche deren Richtigkeit be-

---

[1]) Compt. rend. T. 66. p. 177.
[2]) Ibidem. p. 237.
[3]) Ibidem. p. 275.
[4]) Ibidem. p. 547.

stätigten, dass er aber eine Oxydation des Ammoniaks zu salpetriger Säure nicht für unmöglich halte. Entgegen der Schloesing'schen Ansicht behauptet Béchamp, dass nicht die Producte der Fäulniss, sondern die Fäulnissfermente die Reduction der Nitrate bewirken.

Wir machen bei dieser Gelegenheit noch auf die Beobachtung A. Beyer's[1]), über die Bildung von Salpeter- und salpetriger Säure aus Ammoniak aufmerksam.

W. Schultze[2]) veröffentlichte Untersuchungen über die Milchsäuregährung der Maische. — Die in den Maischen stets vorhandene Milchsäure ist das Product der Milchsäurehefe, der Milchsäuregährung. Die in der Atmosphäre schwimmenden Pilzsporen geben die Veranlassung zur »primären« Milchsäuregährung; da der auf dem Getreide und Malze sich ablagernde Staub reich an Pilzsporen ist, so ist zunächst im Rohmaterial selbst der Grund jener Gährung zu suchen. — Von der primären ist die secundäre Milchsäuregährung zu unterscheiden; die fertig gebildete Milchsäurehefe hat nämlich, analog der Alkoholhefe, die Eigenschaft, in süssen Maischen sich sofort fortzupflanzen und Milchsäuregährung hervorzurufen. Hieraus folgt, wie nothwendig es ist, die im Brauerei- und Brennereibetriebe im Gebrauche befindlichen Gefässe auf das Sorgfältigste zu reinigen. — Die Milchsäurehefe bedarf zum Aufbaue ihres plasmatischen Inhaltes des Stickstoffes, weil dieser ein constituirendes Element des Protoplasmas der Hefezellen ist. Die Dauer und Energie der Milchsäuregährung ist von der vorhandenen Stickstoffmenge abhängig. Eine aus Roggen und Malz bereitete Maische säuert, weil an Proteïnstoffen reicher, energischer, als eine aus Malz allein dargestellte; es hängt aber die Milchsäuregährung und ihre Energie nicht allein von dem absoluten Gehalte der Maischen an Stickstoff, sondern auch von einem eigenthümlichen Mischungsverhältnisse zwischen diesem und den vorhandenen Kohlehydraten ab. An sich bilden die Maischen nicht den günstigsten Boden für die Milchsäuregährung, sie werden hierfür aber durch grösseren Roggenverbrauch geeigneter. — Die Practiker hegen den Glauben, dass Maische, sobald deren Zuckerbildungsdauer über die gewohnheitsgemässen 1½—2½ Stunden ausgedehnt wird, während dieser Zeitverlängerung einer raschen Säuerung anheimfalle. Diese Furcht ist grundlos, so lange die Temperatur bei der Zuckerbildung nicht unter 60° C. sinkt; 35—45° scheinen die der Entwicklung der Hefe günstigste Temperatur zu sein — durch Abkühlen unter 25° wird sie immer mehr verzögert. Das Streben nach rascher Abkühlung der Maische ist daher ein durchaus gerechtfertigtes. Die jeder Maische während der bei 65° stattfindenden Zuckerbildung eigene sauere Reaction rührt von sauren phosphorsauren Salzen her. Verdünnte Maischen sind der Milchsäuregährung günstiger als concentrirte. — Die Milchsäurebildung in der Maische wird durch die bereits vorhandene Milchsäure beeinträchtigt, durch Abstumpfen

---

[1]) Jahresbericht. 1867. S. 125.

[2]) Dingler's polytechnisches Journ. Bd. 187. S. 501.

der Säure mit Basen (Soda u. s. w.) aber gefördert. — Die in durchaus gut gereinigten Gefässen befindliche Hefenmaische zeigt während ihrer Säuerungsperiode häufig Erscheinungen, wie wenn sie durch Alkoholhefe in geistige Gährung versetzt worden wäre. Dieses »freiwillige Aufgähren« ist eine Milchsäuregährung, welche das normale Maass überschritten hat. Bei jeder Milchsäuregährung werden Kohlensäure und Wasserstoff gasförmig entwickelt. Verläuft dieselbe innerhalb der gewohnten Grenzen, so bleiben beide Gase in der Maische gelöst — dies kann bis zur völligen Sättigung derselben mit Gasen andauern; dauert die Säuerung darüber hinaus fort, so beginnt die Maische zu arbeiten, die gebildeten Gase entweichen in die Luft. Die Ursache des freiwilligen Aufgährens der Hefenmaische ist einmal in einem grösseren Staub- (Sporen-) Gehalte des verwendeten Malzes oder Getreides, weiterhin in der zu langsamen Abkühlung oder endlich in einem ungünstigen Verhältnisse der stickstoffhaltigen Substanz zum Zucker zu suchen. Staubfreies Rohmaterial, das richtige Gewichtsverhältniss von Roggen und Malz, die Verwendung eines Malzes von zureichender sacharificirender Kraft, Abkürzung der Säuerungsperiode und, wenn nöthig, beschleunigte, künstliche Abkühlung werden das freiwillige Aufgähren der Hefenmaische beseitigen.

Die schweflige Säure im Brennereibetriebe.

C. Reitlechner[1]) spricht sich, auf Grund eines Versuches mit Maismaische, günstig über die Anwendung der schwefligen Säure im Brennereibetriebe aus. Ihre Wirkung besteht zunächst darin, dass sie die Reaction der Diastase oder des Maltins auf die Stärke beträchtlich befördert und, gleich anderen Säuren, die Zellhäute und Concretionen, welche die Stärke in den Früchten umgeben, erweicht und löst. Die schweflige Säure wird dem Maischgute während des Einteigens in wässeriger Lösung zugesetzt. Für 100 Pfd. Mais werden 2—3 Lth., für die gleiche Menge Roggen $1\frac{1}{2}$—2 Lth. Schwefel verbrannt und die hierbei sich bildende Säure in einen Eimer Wasser geleitet, worin nach Fleischmann, welcher 1862 die Anwendung der schwefligen Säure in zahlreichen Fabriken einführte, das Schrot 24 Stunden zu weichen hat. Da bei der nachfolgenden Anwendung von Dampf ein Theil der Säure aus der Maische sich verflüchtigt, so ist, mit Rücksicht auf deren günstige Wirkung auf den Gährungsprocess, je einem Eimer Maische auf dem Kühlschiffe neuerdings $\frac{1}{2}$ Maass obiger Lösung zuzusetzen. Der günstige Einfluss dieser Säure auf den Gährungsprocess ist zwar anerkannt, aber nicht erklärt; dass sie die Bildung der Essigsäure hindert, ist bei ihrer sauerstoffabsorbirenden Eigenschaft begreiflich, dass sie die Fuselöle (wenn auch nur theilweise) zersetzt, kann angenommen werden, dass sie aber auch sonst noch durch ihre sauerstoffbindende und zuckerbildende Kraft während der Gährung vortheilhaft wirkt, ist aus der von Fleischmann angegebenen Mehrausbeute von 20—24 Proc. beim Mais zu folgern. Reitlechner erzielte bei seinem

[1]) Wiener landw. Ztg. 1868. No. 26. — durch landw. Centralbl. für Deutschland. 1868. Bd. 2. S. 50.

Versuchsbrande in der That eine, wenn auch nicht 20 Proc. betragende Mehrausbeute.

Eine Beschreibung und Abbildung des von M. Hatschek construirten Apparates zur Darstellung wässriger schwefliger Säure findet sich in Dingler's polytechnischem Journ. Bd. 188. S. 246 und im Polytechnischen Centralbl. 1868. S. 887. — Bei Mais darf die Maische auf höchstens 80° C. erhitzt werden. Diese Erfahrung und die günstige Wirkung der schwefligen Säure auf den Maischprocess dürfte vielleicht mit Beobachtungen Dubrunfaut's[1]) im Einklange stehen, wonach Stärke, welche bei höheren Temperaturen und bei bei Gegenwart von verhältnissmässig nur wenig Wasser verkleistert wurde, der verflüssigenden und sacharificirenden Einwirkung des Malzes gänzlich unzugänglich werden kann.

Spiritusausbeute aus Mais.

Kleine Beiträge zur Maisbrennerei, von W. Schultze[2]). — In Anbetracht, dass nur wenige Angaben über die aus Mais erzielten Spiritusausbeuten vorliegen[3]), und dass, wie Verf. annimmt, es zweifelhaft sei, ob und welcher Antheil der Gesammt-Spiritusausbeute dem zur Sacharification angewendeten Malze zu Gute gerechnet worden sei, führte er einen Versuchsbrand aus. Schultze vermischte 2240 Pfd. Maismehl und 560 Pfd. Malzmehl mit 2300 Quart Wasser. Die Grösse des Vormaischbottichs erlaubte keinen grösseren Wasserconsum. Nach 12stündigem Einweichen des Maismehls mit 1920 Quart Wasser wurde der Brei auf 95° C. erhitzt; hierbei trat so stark Kleisterbildung ein, dass die Maischmaschine in Gefahr kam zu zerbrechen. Nach einer halben Stunde wurde die Masse theils durch Zusatz des noch fehlenden Wassers, theils durch Oeffnen des Bottichs und Arbeiten der Maischmaschine bis auf 67,5° C. abgekühlt und nun das Malzmehl zugesetzt. Die Temperatur sank auf 65°, bei welcher Temperatur, unter stetem Arbeiten der Maschine, sich in 2½ Stunden die Zuckerbildung vollzog. Nach dem raschen Kühlen der Maische wurde diese auf den Gährbottich abgelassen, mit Wasser und Hefe, welche in einer Maische aus gleichen Theilen Malz und Roggen kultivirt worden war, vermischt und bei einer Temperatur von 22,5° der Gährung überlassen. Die Maische zeigte 16 Proc. am Sacharometer. Nach 28 Stunden begann der Hefentrieb. Nach 64 Stunden Gährdauer wurde die bis auf 4,3 Proc. vergohrene Maische abgebrannt. Auf 100 Pfd. Mehlmischung betrug der Ertrag 1015 Qu.-Proc. oder, abzüglich der für 20 Pfd. Malzmehl sich berechnenden Spiritusausbeute von 240 Qu.-Proc., 775 Qu.-Proc. Alkohol; 1 Pfd. Maismehl lieferte also 9,69 Qu.-Proc. Alkohol. Der Gährraum betrug 6188 Qu.; auf 1 Qu. davon berechnen sich demnach 4,59 Proc. Alkohol. Die von Anderen beobachtete Abscheidung von fettem Oele auf der Oberfläche der Maische konnte Schultze nicht beobachten.

Der zu obigem Versuche benutzte kleinkörnige, gelbe Mais von 79 Pfd. Scheffelgewicht gab beim Vermahlen 5,26 Proc. Hülsen und 2,02 Proc. Mahlverlust.

---

1) Vergl. diesen Jahresbericht S. 671.

2) Dingler's polytechnisches Journ. Bd. 189. S. 504.

3) Jahresbericht. 1867. S. 332.

Kritik des Schultze-schen Versuchs.

Gegen den vorstehenden Versuch W. Schultze's wendet sich Walth. Schmidt[1]). Wir wollen hier nur die hauptsächlichsten Einwendungen hervorheben. Verf. tadelt das zur Darstellung des Maismehls angewandte Verfahren; die Körner hätten erst einmal grob geschroten werden müssen und sei dieses Schrot in Mehl zu verwandeln gewesen. Die Härte des Maiskornes führe bei directer Mehlfabrikation eine zu hohe Erhitzung herbei, welche der Verarbeitung auf Spiritus hindernd entgegen trete. Zum Mahlen des Mais's verwende man lieber schlesische statt der französischen Mühlsteine. Weiterhin sei das von Schultze auf 100 Qu. Gährraum angewendete Material (45¼ Pfd. Mais und Malz) zu gering; in Ungarn würden 57 Pfd. verwendet und reichlich 20 Proc. Zucker erzielt. Bei der Zuckerbildung sei der Maische Ruhe zu gewähren und jede unnöthige Abkühlung zu vermeiden; der Zweck der von Schultze getroffenen gegentheiligen Maassregeln sei unverständlich. Bei viertägigem Vermaischen müsse eine Temperatur von 22,5° als zu hoch bezeichnet werden; selbst in Oesterreich würden, bei der meist nur 24stündigen Gährdauer, die Maismaischen nicht wärmer als 22,5° gehalten, oder 25° im Winter — bei viertägiger Maische (in Preussen) seien 17½—18¾, bez. 20° ausreichend. Demzufolge sei auch die Vergährung nicht vollständig genug verlaufen; in Ungarn erreiche man in 24 Stunden 4 Proc. Balling, während bei Schultze der Vergährungsgrad (?) nur 4,3 Proc. betrage. Die von Schultze erzielte Spiritusausbeute müsse vor der Maisbrennerei ernstlich warnen; sie reiche gerade aus, die Kosten des Rohmaterials zu decken, sämmtliche Betriebskosten fielen der Schlempe zur Last. Nun stellt aber die Schultze'sche Ausbeute von 9,69 Proc. noch nicht einmal das wirkliche Minimum dar. Er verwendete zur Hefebereitung 5 Proc. vom Mais an Malz und ebensoviel Roggen. Bei Berechnung der auf den Mais fallenden Spiritusausbeute habe er das erstere wahrscheinlich, den letzteren bestimmt nicht in Anschlag gebracht. Wenn man zu Gunsten des Schultze'schen Versuchs annehme, dass er nur den Roggen (1 Pfd. = 12 Proc. Tr. Spiritus) unberücksichtigt gelassen habe, so würden sich dann für 1 Pfd. Mais nur 9,09 Proc. Tr. berechnen, und wenn man endlich berücksichtige, dass beim Vermahlen des Maiskornes 2,02 Proc. verloren gehen, so betrage die Ausbeute auf 1 Pfd. Maiskorn nur 8,9 Proc. Tr. Spiritus. Was die Abscheidung von fettem Oele anlange, so sage Körte (Branntweinbrennerei, S. 192): »Ist der Maischprocess besonders gut gelungen und die Gährung recht regelmässig, so scheidet sich auf der Oberfläche der gährenden Masse eine bedeutende Quantität eines orangefarbenen Oeles ab.« Aus inneren Gründen sei endlich zu folgern, dass die von Schultze angezweifelten hohen Ausbeuten anderer Beobachter in der That auf Mais allein zu beziehen seien:

---

1) Schlesische landw. Ztg. 1868. No. 48—51.



Hamilton[1])	mit	13	Proc.	Tr.	pro 1	Pfd.	Mais
Bergsträsser[2])	»	13,1	»	»	1	»	»
Hohenheim[1])	»	13,2	»	»	1	»	»
Gläser	»	14,0	»	»	1	»	»
Gumbinner[3])	»	15,4	»	»	1	»	»
		68,7	Proc.	Tr. =	13¾	i.	M.

W. Schmiedt bespricht ausserdem noch die in Oesterreich erzielten Spiritusausbeuten bei der Maisbrennerei. Sie betragen in der Regel 9,52 Proc. Tr. bei eintägiger, 10,61 und selbst 11,7 Proc. bei 30—36 stündiger Gährdauer (vom Beginne des Einmaischens bis zum Abtriebe) und excl. Malz.

Uebrigens theilt W. Schultze[4]) spätere in einer grossen ungarischen Maisbrennerei gemachte Beobachtungen mit, aus denen hervorgeht, dass sein Versuch keinen Maassstab für die Rentabilität der Maisbrennerei abgeben kann.

Das Maismehl wurde in jener Fabrik mit schwefligsaurem Wasser 20 bis 24 Stunden eingeweicht, darauf in den Maiskochern durch Rührwerk in Bewegung gesetzt, bis zum fliessenden Brei verdünnt und mit Dampf auf 70 ° R. erhitzt. Während dieser 1—2stündigen Digestion wurde das Grünmalz im Vormaischbottich kalt eingemaischt, alsdann der Maisbrei zugegeben, das Ganze 2 Stunden lang bei 52° belassen, die so gewonnene Hauptmaische rasch gekühlt und in den Gährbottichen mit der in kräftiger Gährung befindlichen Hefenmaische vermischt.

Die Concentration der Maische betrug 13—14 Proc. Bg., die Anstellungstemperatur 23—24° R.; hierbei gerieth die Maische rasch in sehr lebhafte Gährung, so dass sie nach 16—18 Stunden nur noch 1—1,4 Proc. Bg. zeigte und in den 10200 Quart fassenden Bottichen die Temperatur bis auf 31—32° stieg.

Auf der Oberfläche der vergohrenen Maische sammelte sich stets eine starke Schicht dunkelrothen Oels.

Das Gesammtmaterial bestand aus

Hauptmaischmaterial . 86,13 Proc.		Mais . . 71,60 Proc.	
Hefemaischmaterial . 13,87 »		Gerste . 19,97 »	
		Roggen . 8,43 »	

Hauptmaischmaterial		Hefemaischmaterial	
Maismehl . .	83,15 Proc.	Roggenschrot . .	60,75 Proc.
Gerste . . .	16,85 »	Gerste	39,25 »

Auf je 100 Pfd. Hefenmaischmaterial wurden 127,8 Quart Einmaischwasser verwendet; die Zuckerbildungstemperatur betrug 52°.

---

1) Otto, Lehrbuch der rationellen Praxis der landw. Gewerbe. Aufl. 5. Bd 1 S. 475.

2) Jahresbericht. 1867. S. 332.

3) Anleitung zur Branntwein- und zur Maisbrennerei insbes. Lemberg, 1857.

4) Dingler's polytechnisches Journ. Bd. 193. Heft. I. S. 83.

Auf 100 Qu. Gährraum wurden 52,5 Pfd. Gesammtmaterial vermaischt; 1 Qu. des ersteren lieferte durchschnittlich 6,28 Qu.-Proc. Alkohol. 100 Pfd. Gesammtmaterial lieferten in der Zeit vom Juni 1868 bis April 1869 in jener Fabrik durchschnittlich 1197 Qu.-Proc. Alkohol.

Der Rohspiritus besass einen unangenehmen Geruch und Geschmack liess sich aber durch einfache Destillation in hohen Colonnenapparaten leicht rectificiren.

Alkoholbereitung gelegentlich der Papierfabrikation aus Holz

Nach Payen[1]) haben Bachet und Machard ein Verfahren entdeckt, die sog. incrustirenden Bestandtheile der Zellwände des Holzes in Zucker umzuwandeln. — In einem grossen Bottich, welcher 8000 Lit. Wasser und 800 Kgr. gewöhnliche Salzsäure enthält, werden 200 Kgr. dünne Scheiben von Fichten- oder Tannenholz eingetragen; die Flüssigkeit wird durch Dampf zum Kochen erhitzt und 24 Stunden darin erhalten. Hiernach wird die sauere Flüssigkeit abgezogen und zu 99 Proc. mit kohlensaurem Kalke gesättigt, worauf bei 22—25° durch Hefe die Gährung eingeleitet wird. Durch Destillation erhält man eine dem erzeugten Krümelzucker entsprechende (?) Quantität Alkohol.

Aus dem holzigen Rückstande im Bottich wird Papierbrei gewonnen, der zur Fabrikation von Tapeten-, Packpapier u. s. w. verwendet wird.

Ueber Fabrikation von Flechtenbranntwein.

Ueber Fabrikation von Flechtenbranntwein sind von Prof. Stenberg-Stockholm gelungene Versuche angestellt worden, die derselbe theils in einem Berichte an die Akademie der Wissenschaften[2]) theils in einem eigenen Schriftchen[3]) der Oeffentlichkeit übergab. — In der Einleitung bespricht Stenberg zunächst die Möglichkeit, die näheren organischen Bestandtheile verschiedener Flechtenarten in gährungsfähigen Zucker umzuwandeln, und geht dann im ersten Kapitel des Näheren auf das Vorkommen des Rennthiermooses (Cladonia rangiferina L.), seine Wachsthumsbedingungen, den Modus der Einsammlung und Magazinirung ein, sowie endlich auf die nationalökonomische Seite einer Spiritusgewinnung aus Rennthiermoos besonders für Skandinavien; wir verweisen diesbezüglich auf das Original und die Uebersetzung.

Das zweite Kapitel handelt von der Spiritusgewinnung selbst. Die verarbeitete Flechte enthielt durchschnittlich 71 Proc. lufttrockene reine Flechte und 29 Proc. Verunreinigungen.

Die Verzuckerung der Flechte erfolgte in hölzernen Bottichen durch ver-

---

1) Aus Compt. rend. T. 64 p. 1167 durch Chem. Centralbl. 1868. S. 20.

2) Öfvens. af Kongl. Vetensk. Akad. förhandl. 1868. No. 1.

3) Om Tillverkning af Lafbrännin af Stenberg, Prof. i kemi vid karolinska med. kirurg. Institutet. Med en litografiered Plansch. Stockholm, Iwar Haeggströms Boktryckeri. 1868. — Uebersetzt von A. v. Krempelhuber. — München, und in der Wiener landw. Ztg. 1869. No. 51 und 52 mitgetheilt.

dünnte Salzsäure und Dampf; sie wurde so lange fortgesetzt, bis eine Probe der Masse auf kalter Glasplatte zu einer steifen Gallerte erstarrte, die nach dem Abreiben mit Wasser und Filtriren in starkem Alkohol keine Trübung (Dextrin) veranlasste.

Die verdünnte Maische wurde jetzt mit Modalakreide neutralisirt, gekühlt und mit der Hefenmaische gemischt. Die letztere enthielt 8 Theile Malz und 1 Theil Roggenmehl; auf 100 Theile Flechte wurden 15 Theile trockene Hefenmaterialien verwendet.

Aus den vom Verf. mitgetheilten Einzelresultaten berechneten wir folgende Mittel:

vom 26. Juni bis 21. Juli.

850 Pfd. rohe =
603,5 » reine Flechte und
61 » Salzsäure von 1,165 spec. Gewicht } bedurften zur Verzuckerung einer $7\frac{1}{2}$—10stündigen, im Mittel 8stündigen Kochung;

51 Pfd. Kreide.

131 Pfd. Gährmaterialien.
Anstellungstemperatur: 31,3 ° C.
Temperatursteigerung: 2,06 ° C. } Gährdauer: 60 bis 120 Stunden, im Mittel 96 Stunden.

Ausbeute: 218,1 Liter Spiritus von 50 Proc.

vom 22. Juli bis 14. August.

1275 Pfd. rohe =
905,3 » reine Flechte und
91,8 » Salzsäure von 1,165 spec. Gewicht } bedurften zur Verzuckerung einer 8—13stündigen, im Mittel $9\frac{1}{2}$stündigen Kochung;

76,5 bis 85 Pfd., im Mittel $81\frac{1}{4}$ Pfd. Kreide.

181,4 Pfd. Gährmaterialien.
Anstellungstemperatur: 31,2 ° C.
Temperatursteigerung: 3,34 ° C. } Gährungsdauer: 72 bis 120 Stunden, im Mittel 93 Stunden.

Ausbeute: 304,2 Liter Spiritus von 50 Proc.

Die sonstigen, die Details betreffenden, meist praktischen Bemerkungen des Verf. übergehen wir.

Im 3. Kapitel werden die Qualitäten des Flechtenspiritus, seine Verwendungsweise und die Flechtenschlempe und ihre Benutzung besprochen.

Der Flechtenbranntwein aus reiner Flechte besitzt einen schwach mandelartigen Geruch und Geschmack, der aus ungereinigter zeigt, in Folge der Beimengung von Kiefernadeln und dergleichen einen an Genèvre erinnernden Geschmack. Die Reinigung durch Holzkohle soll sich gut bewerkstelligen lassen und der Flechtenspiritus zur Essigfabrikation völlig geeignet sein.

Die Flechtenschlempe würde erst nutzbar werden, wenn man die Salzsäure, anstatt mit Kreide, mit Soda neutralisirt; eine solche Schlempe enthielt:

Wasser	93,13 Proc.
Organische Stoffe	6,12 »
Salze	0,75 »
	100,0

In Skandinavien bestehen zur Zeit bereits eine grössere Anzahl Flechtenbrennereien, die mit verbesserten Apparaten und mit nur 5—8 Proc. Hefenmaterial arbeiten.

Ueber die Benutzung des Rennthiermooses zur Branntweingewinnung theilt auch A. Müller[1]) seine Erfahrungen mit. Er hatte Gelegenheit, die Stenberg'schen Versuche als Preisrichter in Augenschein zu nehmen und war durch sein Preisrichteramt genöthigt, Versuche über die Verzuckerungsfähigkeit der Rennthierflechte anzustellen.

Eine von C. G. Zetterlund analysirte, nach mehrwöchentlicher trockner Wärme von einem kahlen Felsen bei Stockholm gesammelte Probe dieser Flechte enthielt:

Wasser	9,5 Proc.
Proteïnstoffe	2,6 »
Fett	1,4 »
Rohfaser	13,4 »
Kohlehydrate (Stärke und Amylocellulose) .	72,1 »
Mineralstoffe	1,0 »
	100,0

Zu den Versuchen über die Zuckerbildung wurde das gereinigte und gepulverte Material in kleinen Glaskölbchen mit den Säuren bei etwa 95° in einem besonderen Digestionskessel behandelt und der gebildete Zucker durch titrirte Kupferlösung bestimmt; etwa nach vorhandenes Dextrin ward durch Alkohol abgeschieden. In Arbeit genommen wurden 2—5 Grm. Flechtenpulver.

Auf 100 Theile Rennthierflechte wurden gebildet an wasserfreiem Traubenzucker ($C_{12}H_{12}O_{12}$):

Versuche mit verdünnter Schwefelsäure	Procentgehalt der Säure [2]) und Verhältniss der Flechte zur Säure.					
	5 Proc.	Verhältniss	2,5 Proc.	Verhältniss	1,66 Proc.	Verhältniss
Dauer der Digestion: 10 Stunden	—	—	33,9 Proc.	1 : 5	—	—
12 »	27,7 Proc.	1:2	23,1 »	1 : 2	—	—
	32,5 »		24,4 »	1 : 4	32,5 Proc.	1 : 6
20 »	—	—	41,5 »	1 : 5	—	—
30 »	—	—	63,5 »		—	—
40 »	—	—	57,3 »		—	—

[1]) Die landw. Versuchs-Stationen. Bd. XI. S. 321.

[2]) An wasserfreier Säure (SO_3).

Versuche mit Salzsäure	Procentgehalt der Säure und Verhältniss der Flechte zur Säure.							
	20 Proc.	Verhältn.	10 Proc.	Verhältn.	5 Proc.	Verhältn.	2,5 Proc.	Verhältn.
Digestionsdauer:								
4 Stunden	25,5 Proc.		—	—	—	—	—	—
8 »	26,3 »	1:2,5	49,0 Proc.		56,3 Proc.		—	—
10 »	—		—		—		63,5 Proc.	
12 »	38,7 Proc.		62,0 Proc.		53,2 Proc.		—	
18 »	—	—	39,8 »	1:5	58,6 »	1:5	—	
20 »	—	—	—		—		69,3 Proc.	1:5
24 »	—	—	37,2 Proc.		49,5 Proc.		—	
30 »	—	—	29,1 »		45,5 »		62,1 Proc.	
40 »	—	—	—	—	—	—	62,1 »	

Müller vermuthete auf Grund vorliegender Versuche, dass der gebildete Zucker durch die Säuren wieder zerstört werde, und fand diese Vermuthung in zahlreichen Versuchen, die wir übergehen müssen, bestätigt. Bei Anwendung von Schwefelsäure stieg der Zuckerverlust einer Rohrzuckerlösung bis auf 57 Proc., als 2,5 Grm. 40procentiger Zuckerlösung 7 Stunden lang mit 2,5 Grm. 20procentiger Schwefelsäure digerirt wurden; bei Salzsäure betrug der Verlust in maximo 58,2 Proc., als 5 Grm. 10procentiger Zuckerlösung mit 5 Grm. 10procentiger Salzsäure 30 Stunden in Berührung waren.

Verf. leitet aus allen diesen Beobachtungen ab, dass lufttrockne Renntierflechte mehr Zuckerrohstoff enthält als die gebräuchlichen Cerealien, und unter günstigen Verhältnissen (ohne Zuckerzerstörung durch Säure) bis über 90 Proc. seines Gewichts Zucker liefern könnte.

Ueber die Flechtenschlempe spricht sich Müller nicht gerade günstig aus. Er fürchtet einmal einen Zerfall der Proteïnstoffe der Flechte unter dem Einflusse der Säure und die Bildung von für die Ernährung werthlosen Spaltungsproducten (Tyrosin u. s. w.), und glaubt andererseits, dass die Flechtenbrennerei die Mehrkosten für die im Vergleiche zur Kreide theuere Soda kaum werde vertragen können.

Eine Flechtenwürze enthielt in 100 Cc. 4,8 Grm. Traubenzucker, was 29,6 Proc. vom Gewichte der angewandten Flechtenmenge entspricht. In der Schlempe wurde eine Zuckermenge gefunden, welche 6,8 Proc. vom Gewichte der in Arbeit genommenen Flechtenmenge betrug, so dass also 22,8 Proc. vergohren waren.

Verf. macht endlich noch auf die Phosphorsäure aufmerksam, als ein Material, das zur Verzuckerung in mehrfacher Hinsicht geeigneter sein dürfte, als Schwefel- oder Salzsäure, und dass es angezeigt sein möge, die Flechtensubstanz zuerst nur zu verflüssigen, darauf aber durch möglichst verdünnte Säure die Verzuckerung zu bewirken.

Die Fuselöle des Rüben- und Melassespiritus.

Isid. Pierre und E. Puchot[1]) haben im Phlegma des Rübenspiritus Acetaldehyd, Amyl-, Butyl- und Propylalkohol nachgewiesen.

Krämer und Pinner[2]) fanden in dem, gleich anfänglich beim Eintritt von Wasserdampf in die Blase übergehenden Vorlauf eines Melasserohspiritus ebenfalls Aldehyd, Acetal, eine flüchtige, leicht Ammoniak abspaltende Base und andere noch unstudirte Verbindungen. In dem gegen Ende der Rectification übergehenden Vorlaufe zum Fuselöle fanden die Verff. ebenfalls Butyl- und Propylalkohol und hoffen, dass auch Methyl- und Caprylalkohol sich werde nachweisen lassen.

Alkoholprocente und specifisches Gewicht alkoholarmer Destillate.

G. E. Habich[3]) theilt eine Tabelle mit zur Ermittelung des Alkoholgehaltes sehr armer Destillate, wie solche z. B. bei der Analyse von Bieren und anderen geistigen Getränken erhalten werden. Wir geben dieselbe gekürzt (von 1/5 zu 1/5 Vol.-Proc.) hier wieder:

Wasser = 1000.

Alkoholprocente		Specifisches Gewicht	Alkoholprocente		Specifisches Gewicht	Alkoholprocente		Specifisches Gewicht	Alkoholprocente		Specifisches Gewicht
nach Maass	nach Gewicht		nach Maass	nach Gewicht		nach Maass	nach Gewicht		nach Maass	nach Gewicht	
1,0	0,80	998,50	3,4	2,72	995,04	5,8	4,64	991,76	8,2	6,59	988,76
2	0,96	998,20	6	88	994,76	6,0	81	991,50	4	75	988,52
4	1,12	997,90	8	3,04	994,48	2	97	991,24	6	92	988,28
6	28	997,60	4,0	20	994,20	4	5,13	990,98	8	7,08	988,04
8	44	997,30	2	36	993,92	6	30	990,72	9,0	24	987,80
2,0	60	997,0	4	52	993,64	8	46	990,46	2	40	987,56
2	76	996,72	6	68	993,36	7,0	62	990,20	4	56	987,32
4	92	996,44	8	84	993,08	2	78	989,96	6	72	987,08
6	2,08	996,16	5,0	4,0	992,80	4	94	989,72	8	88	986,84
8	24	995,88	2	16	992,54	6	6,11	989,49	10,0	8,04	986,60
3,0	40	995,60	4	32	992,28	8	27	989,24			
2	56	995,32	6	48	992,02	8,0	43	989,0			

Analyse der Wiener Presshefe.

Champion und Pellet[4]) haben die sog. Wiener Presshefe einer Analyse unterworfen. Sie fanden in 100 Theilen:

---

1) Compt. rend. T. 66. p. 302.

2) Chem. Centralblatt. 1869. No. 57. — Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Bd. 2. S. 401.

3) Der Bierbrauer, von Habich. 1869. Bd. XII. S. 75.

4) Aus »Payen, Précis de chim. industr. Édit. 5« durch Polytechnisches Journal. 1868. Bd. 190. S 153.

Wasser	75,0

in der Trockensubstanz:

Stickstoffhaltige organ. Materie	48,1
Flüssiges, verseifbares Fett	3,46
Asche	8,1

in der Asche:

Kali	22,3
Natron	15,9
Kalkerde	1,3
Talkerde	5,0
Eisenoxyd und nicht näher best. Substanzen	2,4
Phosphorsäure	46,9
Schwefelsäure und Chlor	Spuren
Kieselsäure	1,8
Wasser (m. d. Phosphaten verbund.)?	4,4
	100,0

Nach Payen (a. a. O.) wird die Wiener und Mährische Hefe aus einem Gemenge von Malz, Roggen und Mais dargestellt. Während der Gährung der Maische erzeugt sich zunächst ein leichter Schaum; dann erscheint Hefe, die 3—4mal abgeschöpft wird. Aus 100 Theilen Getreide werden circa 10 Theile Hefe gewonnen. Es ist klar, dass nach dieser Methode nur der wirksamste Theil des Fermentes gesammelt und eine, weil sehr gut ernährte, auch ausserordentlich wirksame Hefe gewonnen wird. Der gute Ernährungszustand geht nach Payen auch aus dem hohen Gehalte des Fabrikates an Fett und Mineralstoffen hervor.

Hefe aus verschiedenen Fabrikationsrückständen.

Durin und Co.[1]) in Steene bei Dünkirchen bereiten ihre auf der pariser Ausstellung prämiirte Hefe[1]) aus den Rückständen der Stärkefabriken, der Rübenspiritus-Brennereien und dem Schaume bei Scheidung der Zuckersäfte. 7 Pfd. dieser Hefe (10 Sgr.) sollen für 2000 Pfd. Melasse ausreichen, während von englischer Presshefe 28 Pfd. (68 Sgr.) erfordert werden.

Weinmost-Analysen.

Zur Chemie des Weines, von J. Moser[2]). — Ueber die Qualität edler in Ungarn gebauter Traubensorten, die unter guter Kultur stehen, giebt folgende Uebersicht Aufschluss.

Die Sacharometeranzeige bezieht sich auf Balling's Instrument; die Zuckerbestimmungen sind durch Polarisation mittelst eines Soleil-Duboscq, die Säurebestimmungen — auf Weinsäure bezogen — durch Titrirung mit Natron ausgeführt.

Traubensorte	Sacharometer-Anzeige des Mostes 1865.	1866.	1867.
Traminer	25,7 Proc.	27,1 Proc.	23,5 Proc.
Weisser Burgunder	25,0 »	27,8 »	21,9 »
Riesling	25,0 »	24,4 »	21,3 »
Grauer und blauer Clävner	—	25,4 »	22,6 »

1) Schlesische landw. Zeitung. 1868. No. 39.
2) Agronomische Zeitung. 1868. S. 321.



Traubensorte	Zucker in Proc.			Säure in Proc.			Verhältniss des Zuckers : Säure		
	1865.	1866.	1867.	1865.	1866.	1867.	1865.	1866.	1867.
Traminer	26,1	24,8	22,8	0,28	0,36	0,35	90:1	68 :1	65 :1
Weisser Burgunder .	25,0	25,9	20,9	0,49	0,52	0,54	51:1	49,8:1	38,7:1
Riesling	25,0	21,2	20,5	0,53	0,51	0,63	47:1	41,6:1	32,5:1
Grauer u. blauer Clävner	—	24,6	22,0	—	0,70	0,39	—	34,3:1	56,4:1

Moser knüpft hieran folgende Bemerkungen: Legt man den Maassstab für die Güte des Mostes in den Zuckergehalt und in das Verhältniss zwischen diesem und dem Gehalte an Säure, so zeigt sich beim Traminer in beiden Fällen eine beträchtliche Abnahme, die aber das von Gall aufgestellte Normale (40:1) bei Weitem nicht erreicht. Burgunder und Riesling sind unter jene Norm gesunken; sie zeigen sich überhaupt durch das kalte und regenreiche Jahr 1867 weit mehr beeinflusst, als der Traminer, der auch in diesem Jahre säurearm blieb. Sehr auffallend war beim Moste von 1867 der grössere Bedarf an Bleiessig behufs der Polarisation, welcher auf einen grösseren Gehalt an Proteïnstoffen und auf Schwierigkeiten bei der Gährung und Klärung schliessen lässt.

Most- und Treber-Analysen.

Most- und Treber-Analysen aus dem Jahre 1868 liegen vor von C. Neubauer[1]). — Gleich denen Moser's sind auch diese Most-Analysen zur Anbahnung einer genauen Charakteristik der verschiedenen Weinjahre ausgeführt worden:

in Procenten	Specifisches Gewicht	Wasser	Zucker	Säure	Proteïn-stoffe	Sonstige organische Stoffe	Mineral-stoffe
Neroberg.							
Riesling; gekeltert 28. October . .	1,095	76,72	18,06	0,42	0,22	4,11	0,47
» » » . .	1,095	76,79	18,06	0,42	0,21	4,04	0,48
Traminer; gekeltert 31. October .	1,098	75,74	18,97	0,50	0,26	4,08	0,45
» II. Qual. » » . .	1,096	76,92	18,40	0,45	0,27	3,58	0,38
Markobrunnen.							
Auslese; gekeltert 1. November .	1,117	69,92	23,56	0,46	0,19	5,43	0,44
Steinberg.							
Auslese; gekeltert 1. November .	1,115	70,78	24,24	0,43	0,18	3,92	0,45
II. Qualität; 1. November	—	76,40	19,13	0,42	0,20	3,59	0,31

1) Wochenbl. des Vereins nassauischer Land- und Forstw. 1869. No. 31. — Landw. Centralbl. f. Deutschland. 1869. Bd. 2. S. 318.

Um festzustellen, bis zu welchem Grade die im Rheingau gebräuchliche Schraubenkelter eine möglichst vollständige Mostgewinnung gestatte, wurden einige Kelterungsversuche angestellt, zu denen bemerkt wird, dass in der Praxis sicher nicht so hohe Procentmengen an Most erzielt werden.

Traminer Beeren des Nerobergs.

am 31. October 76 Proc. Most mit 17,2 Proc. Zucker; Zuckergehalt der Treber 6,49 Proc.

Ausgelesene Beeren des Steinbergs.

in Procenten	Specifisches Gewicht	Wasser	Zucker	Säure	Proteïnstoffe	Sonstige organische Stoffe	Mineralstoffe
am 2. November 59,8 Proc. Most	1,130	66,68	26,82	0,20	0,11	5,66	0,53
am 5. » 62,7 » »	1,166	60,74	30,63	0,23	0,14	7,71	0,55

		Beeren v. 2. Novbr.	Rosinenbeeren v. 5. Novbr.
in 100 Pfd. Beeren . .	Zucker:	20,33 Pfd.	26,65 Pfd.
im Moste	»	16,0 »	19,20 »
in den Trebern	»	4,33 Pfd.	7,45 Pfd.

Um zu versuchen, ob und inwieweit sich die grossen Zuckermengen in den Trebern durch geringere Moste verwerthen liessen, wurden kostbare Rosinenbeeren vom Rüdesheimer Berg (A.) und noch grüne gesunde Rieslingbeeren (B.) derselben Lage gekeltert.

in Procenten	Specifisches Gewicht	Wasser	Zucker	Säure	Proteïnstoffe	Sonstige organ. Stoffe	Mineralstoffe
A. 50,8 Proc. Most	1,2075	51,53	35,45	0,45	0,32	11,62	0,63
B. 80,0 » »	1,0705	81,80	15,47	0,50	0,29	1,68	0,26

125 Grm. des Mostes B. blieben eine halbe Stunde lang mit 92 Grm. Trebern von A. in Berührung; der abgepresste Most zeigte folgende Zusammensetzung:

1,1045	74,48	21,06	0,41	0,29	3,38	0,38

»— —. Was ich mit der Schraubenkelter nicht herauszubringen im Stande bin, das versuche ich auf andere Weise zu gewinnen. Habe ich geringen Most, so verwende ich diesen — fehlt derselbe, so greife ich zum Wasser, und erziele mit den Auslesetrebern guter Jahre immer noch einen Traubenwein, der die gewöhnlichen Producte schlechter Jahre weit übertreffen wird.« Verf. macht nun noch darauf aufmerksam, dass die Trebern alsdann schnell verarbeitet werden müssen, weil sie rasch an Zucker verlieren (zu

brennen anfangen); Trebern, welche gleich nach dem Keltern 6,7 Proc. Zucker enthielten, hatten davon nach 3tägigem Liegen im Haufen 4,3 Proc. verloren.

Weitere Weinmostwägungen wurden auf dem Muster- und Versuchsweinberge des Güterbesitzervereins in Stuttgart[1]) ausgeführt. Es genüge bezüglich dieser der Hinweis.

Wein-Analysen.

J. Pohl[2]) untersuchte Weine aus der Bukowina und aus Steyermark.

Aus der Bukowina.

No. 1. Weingarten in Zuyka am linken Pruthufer, am Fusse der das Thal einsäumenden Hügel, durch Baumpflanzungen und Einfriedigungen geschützt; Lössboden. Gross-Riesling. 1868er.

No. 2. Wie No. 1. Klein-Riesling.

No. 3. Wie No. 1. Diamanttraube.

No. 4. Czernowitzer; Weingarten an den westlichen steilen, sich 200 F. über den Pruth erhebenden Abhängen; Blocklehm. Grauer Clävner und Traminer. 1868er.

No. 5. Sadagorer; südliche Lage; alter Flusslehm mit dichtem Tegel als Untergrund. Frühburgunder und Gutedel. 1866er.

No. 6. Wie No. 5. Weisser Frühburgunder. 1868er.

No. 7. Rittersberger (steyrischer). 1865er.

Gewicht-Proc.	Wasser	Alkohol	Säure	Extract
No. 1.	90,60	6,94	0,58	1,88
» 2.	92,0	5,83	0,37	1,80
» 3.	87,02	9,18	0,80	3,0
» 4.	90,19	7,14	0,55	2,12
» 5.	89,81	7,29	0,55	2,35
» 6.	90,73	6,90	0,50	1,87
» 7.	88,18	9,50	0,80	1,82

Die geringe Qualität, welche den Weinen aus der Bukowina bei der Weinkost zugeschrieben wurde, ist nach Pohl's Ansicht weder in klimatischen und Bodenverhältnissen, noch in der Wahl schlechter Rebsätze zu suchen, sondern lediglich durch eine höchst mangelhaft und irrationell betriebene Kellerwirthschaft bedingt. Zu dem Rittersberger Wein bemerkt Pohl, dass ein verhältnissmässig säurereicher Wein oft weniger sauer schmecken kann, als ein Product mit weit geringerem Säuregehalte; wahrscheinlich bedinge ein höherer Alkoholgehalt diese Erscheinung.

---

1) Württembergisches Wochenbl. f. Land- und Forstwirthschaft. 1868. S. 240.
2) Wiener landw. Zeitung. 1869. No. 26. S. 59.

Weinmostgährung unter einer Kohlensäuredecke.

Winke für das Kelterungsgeschäft, von M.[1]). — Verf. empfiehlt den vollständigen Abschluss der Luft, sobald die Gährung des Mostes eintritt, weil die nach oben sich ziehenden Trester der Luft viel Oberfläche darbieten und Veranlassung zur Säuerung geben. Wo hermetisch verschliessbare Gährbütten nicht vorhanden sind, da genügt ein einfaches Bedecken der Gefässe mit Brettern oder Matten; die bei der Gährung sich entwickelnde Kohlensäure bildet alsdann die schützende Decke gegen den Zutritt der Luft. Ein Beunruhigen der gährenden Masse soll möglichst vermieden werden, besonders gegen Ende der Gährung, wo die Kohlensäurebildung schwächer wird. Das Untertauchen der Trester und Durchrühren der Gährmasse soll nach Verf.'s Ansicht nur einmal und zwar nur einige Stunden vor dem Ablassen vorgenommen werden, um den gelösten Farbstoff auf die Flüssigkeit zu übertragen. Auf Weissweine ist obige Methode nur bis zu einem gewissen Stadium anwendbar, weil zwar die Dauer- und Gewürzhaftigkeit dadurch erhöht, die Farblosigkeit dagegen in Etwas beeinträchtigt wird. In Betreff des Zeitpunktes des Ablassens empfiehlt Verf. ein mehrmaliges Wägen des Mostes. Gute Qualität zeige im frischen Zustande 80—100° und mehr, nach 3—4 Tagen nur noch 2—4°. Bei Weissweinen soll das Ablassen schon bei 10 und 20° vorgenommen werden.

Ueber die Weinbereitung und die Aufbewahrung des Weins bei völligem Ausschlusse der Luft.

Von L. de Martin[2]) sind sehr interessante Untersuchungen über die Weinbereitung und die Aufbewahrung des Weins bei völligem Ausschlusse der Luft ausgeführt worden. Der gährende Most befand sich in ringsum dicht verschlossenen Bottichen; die Kohlensäure entwich durch gebogene Glas- oder Metallröhren, deren äusseres Ende 5 Centimeter tief in Wasser tauchte. Gleiche Apparate waren den Fässern aufgesetzt, in welchen der junge Wein sich befand. Die Gährung dauerte 18 Tage. Im März des folgenden Jahres wurde der Wein abgezogen; er hatte mehr Farbe und Aroma, war reicher an Alkohol und besass mehr Durchsichtigkeit und Glanz, als der von gleichem Materiale ohne Abschluss der Luft bereitete Wein. Der letztere hielt sich auch weniger gut. Der Absatz aus dem bei Luftabschluss bereiteten Weine war dichter, seine Theile hingen fester zusammen, eine Bewegung vermochte ihn nicht so leicht in der Flüssigkeit aufzuschlämmen, als dies bei auf gewöhnliche Weise bereitetem Weine der Fall war.

Beförderung der Gährung des Mostes durch Bewegung.

Beförderung der Gährung des Obst- und Weinmostes, mit Bezugnahme auf die Bereitung des Schaufelweins, von W.[3]). — Das einfache Verfahren ist folgendes. Wenn das Fass bis auf den nöthigen Raum angelegt ist, so wird ein Gährungstrichter, durch welchen der Anfang

1) Württembergisches Wochenbl. f. Land- und Forstwirthschaft. 1868. S. 203.

2) Compt. rend. 1868. T. 66. p. 863.

3) Württembergisches Gewerbebl. 1867. No. 43. — Durch polytechnisches Centralbl. 1868. S. 142.

der in ihrem Gange sonst schwer zu beobachtenden Gährung sich zu erkennen giebt, aufgesetzt. Je nach der Entwicklung der Fermentation wird der Trichter abgenommen, ein Pfahl in das Spundloch eingesetzt, etwa 10 Minuten lang tüchtig gerührt und dann jener wieder aufgesetzt. Nach Bedarf wird diese Operation in Zwischenräumen von 2—4 Tagen so lange wiederholt, bis sich nach dem Rühren keine Gährung mehr zeigt.

Verbesserung gewöhnlicher Landweine durch Luftzufuhr und Erwärmung.

Ueber Weinverbesserung, von K. Kolb[1]). — Bereits vor Jahren liess Verf. ein aufrechtstehendes Fass mit einem sehr fein durchlöcherten, 1/2 Zoll über dem Holzboden angebrachten Blechboden versehen, und setzte den so zwischen beiden Böden entstandenen Raum mit einem starken Blasebalg in Verbindung. Sobald der junge (römische) Wein in das Fass gegossen worden war, wurde der Blasebalg 5 Minuten lang in Bewegung gesetzt. Nach mehrwöchentlichem Liegen hatte der Wein seine vorige Kraft wiedererlangt und konnte als alter passiren. Als dem Verf. die Untersuchungen Pasteur's[2]) bekannt wurden, behandelte er gewöhnlichen römischen Wein, der sich selten über ein Jahr hält, zunächst auf obige Art und erwärmte ihn darnach bis auf 62,5° C. Nach 3 Wochen fand sich ein guter, völlig klarer und ziemlich fein schmeckender Wein vor, dessen Ursprung nicht mehr zu erkennen war.

Einen schlagenden Beweis für den günstigen Einfluss der Wärme auf Weine hat die »Compagnie des grands vins de Bourgogne«[3]) geliefert. Sie sandte am 10. November 1865 einen 59er Bordeaux-Wein mittelst Segelschiffs nach Sanct Francisco, woselbst er am 23. Mai 1866 ankam. In der heissen und kellerlosen Stadt blieb der Wein 6 Wochen lang in seiner Kiste, wurde am 6. Juni nach St. Nazaire geschickt und kam am 23. September mit unverletztem Siegel in Paris an, woselbst er während der Ausstellung im Jahre 1867 noch 8 Wochen in der Sonne des Marsfeldes zubrachte. Die Jury fand ihn ganz wunderbar. Der Niederschlag war verschwunden, die Farbe bewahrt, er zeigte sich klar, voll, anreizend, duftig und frisch. Man hielt ihn für 2 Jahre älter, als die gleichen Weine, welche zu Hause geblieben waren. Die vor der Abreise bis zum Stopfen gefüllten Flaschen zeigten einen leeren Raum von 5—6 Mm.

Weinconservation durch Erhitzen.

Ueber die Conservirung des Weines durch Erhitzen (nach Pasteur) sind auch von einer Commission französischer Sachverständiger Untersuchungen[4]) angestellt worden und haben zu folgenden Resultaten geführt:

1. Das Erhitzen der Weine schützt dieselben (ohne dass man behaupten kann, ihre Haltbarkeit werde dadurch auf unbegrenzte Zeit gesichert) min-

---

1) Württemberg. Gewerbebl. 1868. No. 8. — Polytechn. Centralbl. 1868. S. 1135.

2) Jahresbericht. 1865. S. 370 — 1866. S. 420.

3) Journ. d'Agricult. pract. 1868. No. 5. — Durch landw. Centralblatt für Deutschland. 1868. Bd. 1. S. 319.

4) Annales de Chemie et de Physiques, 4. série, t. XV. p. 107 — Dingler's polytechnisches Journ. 1868. Bd. 192. Heft 3. S. 245.

destens sehr lange vor jeder Veränderung, und dieses Verfahren verdient daher bei allen Weinen angewendet zu werden, welche auf den Handels- und Kriegsschiffen verwendet, namentlich bei solchen, welche in die Colonien versendet werden sollen.

2. Der Wein muss auf eine zwischen 55 und 60° C. liegende Temperatur erhitzt werden.

Zum Erhitzen empfiehlt die Commission den Perroy'schen, an Bord der Kriegsschiffe zur Erzeugung süssen Wassers verwendeten Kühlapparat. Derselbe besteht aus einem flachen viereckigen Kasten, in welchem ein von Seewasser umgebenes Schlangenrohr liegt. Lässt man in dieses Wasserdampf treten und ersetzt man das Seewasser durch Wein, so nimmt der letztere alsbald die gewünschte Temperatur an. Für eine definitive Anordnung wäre die Einrichtung zu treffen, dass der erhitzte Wein in einem zweiten Apparate an Stelle des Dampfes tritt, hier einen Theil seiner Wärme an den kalten Wein abgiebt, welcher vorgewärmt im ersten Apparate fertig erhitzt wird. Der einfache Apparat gestattet, in einer Stunde 5320 Liter Wein mit einem Kostenaufwande von 5—6 Centimes per 100 Liter zu erhitzen.

Zwei andere Apparate zur Weinerhitzung sind der Oenotherme von M. Terrel des Chênes[1]) und der Rossignol'sche Apparat[2]). Der erstere kostet 1000 Frcs. und erlaubt, in einer Stunde 1200 Liter Wein zu erhitzen; der Rossignol'sche, mit dem bereits auch in Deutschland und Oesterreich Versuche angestellt wurden, kostet nur 140 Frcs., liefert aber bei einem Kostenaufwande von 10—12 Centimes per Stunde nur 600 Liter erhitzten Wein.

Bereitung eines guten künstlichen Weines.

J. Huck[3]) redet, in Ansehung der der ungeheuren Consumtion gegenüber spärlichen Production ächter Naturweine, einer scharfen Trennung dieser im Handel und Verkehre von den verfälschten und dieser wieder von den künstlich dargestellten Weinen das Wort. Verf. giebt zur Bereitung letzterer eine von ihm vielfach mit günstigem Erfolge erprobte Vorschrift. 20 Pfd. Stärkezucker werden in 100 Pfd. heissem Wasser gelöst und unter Umrühren $^1/_4$ Pfd. phosphorsaures Natron, $^1/_2$ Pfd. Weinsäure, $^1/_4$ Pfd. weinsaures Kali und $^1/_8$ Pfd. Kochsalz zugefügt. Nach erfolgter Lösung der Salze ist die Flüssigkeit auf ein Eimergebinde zu füllen und nach Zusatz von $^1/_2$ Pfd. klein gehackter, in Gährung übergeführter Rosinen bei 15° der Gährung zu überlassen, die nach 8—10 Wochen ruhigen Verlaufs vollendet ist. Unter Umrühren wird nun $^1/_8$ Pfd. Tannin, in einer kleinen Quantität der vergohrenen Flüssigkeit gelöst, zugefügt und nach mehrtägigem Stehen die geklärte Flüssigkeit auf ein anderes, beständig voll zu haltendes Fass abgezogen. In einem kühlen Raume erfolgt

1) Journ. d'Agric. prat. 1869. No. 31. p. 201. (mit Abbildung).

2) Génie industriel, October. 1868. p. 201. — Dingler's polytechnisches Journ. Bd. 191. Heft 1. S. 75. (mit Abbildung).

3) Artus; Vierteljahresschrift für technische Chemie. 1868. S. 213. — Polytechnisches Centralbl. 1868. S. 1340.

die weitere Behandlung des jungen Weines, welche sich ganz derjenigen der ächten Naturweine anschliesst. Durch geschickte Benutzung der im Handel vorkommenden Weinessenzen lassen sich die verschiedenen Weinsorten auf das Täuschendste nachkünsteln. Das Product trägt den Charakter eines wirklich guten Weins.

Verbessertes Verfahren zur Bereitung des sogenannten Schwarzbrodes.

Das in Schleswig-Holstein übliche sog. Schwarzbrod schmackhafter und leichter verdaulich zu machen, ohne seiner Nahrhaftigkeit Eintrag zu thun, giebt eine Eingeborene folgende Vorschrift[1]): Roggenschrot wird durch ein mittelfeines Sieb gesichtet, um die Kleie vom Feinmehl zu trennen. Erstere wird mit Wasser zu einem mässig dicken Brei angerührt und 24 Stunden bei Seite gestellt, darnach etwas Sauerteig und wenig Wasser zugegeben und die Masse 2 Tage lang der Gährung überlassen, nach welcher Zeit man sie durch ein grobes Tuch presst. Mit diesem etwas erwärmten »Kleie-Extracte« ist nun, unter Zusatz von Kochsalz, das Feinmehl anzusäuern und der Teig 12 Stunden der Ruhe zu überlassen. Nach dem Durchkneten mit trockenem Mehle werden kleine Brote geformt und diese 1 $^1/_2$ Stunden der Backofenhitze ausgesetzt. 114 Pfd. Roggenschrot lieferten bei einem Versuche 138 Pfd. Brod von der Kraft des sonst üblichen Schwarzbrodes und der Weisse und Milde des südländischen Weissbrodes. Die Trennung des Kleieextractes von den Schalen des Roggenkornes würde durch Anwendung von Pressen wesentlich sich erleichtern lassen.

Ueber die Ausbeute an Brod unter verschiedenen Verhältnissen enthält Leuchs's polytechnische Ztg.[2]) einige Angaben, auf die wir hier nur verweisen wollen.

Liebig's Brodbereitung.

Brot ohne Gährung, von J. v. Liebig u. A. — In England ist schon seit längerer Zeit die Brodbereitung ohne Gährung — aërated bread — in vollem Schwunge; bei uns hat sich von Liebig[3]) um die Einführung dieser neuen Methode grosse Verdienste erworben. Zunächst macht er a. a. O. darauf aufmerksam, dass das Roggenkorn durch seine Verwandlung in Mehl 10, das Weizenkorn 15 Proc. an Nährwerth verliert. Der stärkemehlreiche Kern des Getreidekorns ist von einer Schicht an Eiweissstoffen und phosphorsauren Salzen reicher Zellen umschlossen, die beim Vermahlen in die Kleie übergeht. Er empfiehlt also die Verwendung des Mehles vom ganzen Korne zur Brodbereitung, abzüglich der 5—6 Proc. betragenden äusseren spreuigen Schalen der Körner, die keinen Nährwerth besitzen. Durch Umgehung der Gährung bei der Brodbereitung werden nun aber weitere 2—3 Proc. Nährstoffe mehr gewonnen, weil bei der Gährung ein Theil der Stärke in Zucker, dieser aber

1) Norddeutsche landw. Ztg. 1868. No. 23.

2) Neue landw. Zeitung von Fühling. 1868. No. 1. S. 38.

3) Augsburger Allgemeine Zeitung. 1868. vom 6. und 11. Januar und 12. Februar. — Polytechnisches Centralbl. 1868. S. 495, 559 und 619.

in Kohlensäure und Alkohol zerlegt wird, somit ein Theil der Stärke als Nährstoff verloren geht. »Die Erde wird immer enger für die Menschen und sie haben allen Grund sparsam zu sein. Wenn die 40 Millionen Bewohner der Zollvereinsstaaten täglich nur 20 Millionen Pfd. Brod verzehren, so macht der Gewinn von nur einem Procente täglich 2000 Ctr. aus, und wenn durch den Gebrauch eines aus dem Mehle des ganzen Kornes bereiteten Brodes nur 10 Proc. an Nährwerth gewonnen werden, so ist der Gewinn ein ausserordentlich grosser.«

In der Massa'schen Bäckerei in München wird das Liebig'sche Brod in folgender Weise bereitet. Auf 100 Pfd. Schwarzmehl (2 Th. Roggen und 1 Th. Weizen) werden 1 Pfd. doppelt-kohlensaures Natron, 4¼ Pfd. reine Salzsäure von 1,063 spec. Gewicht, 1¾—2 Pfd. Kochsalz und 79—80 Pfd. Wasser genommen. Zuerst wird das Mehl mit dem doppelt-kohlensauren Natron gemischt, das Kochsalz in Wasser gelöst und mit diesem Salzwasser der Teig angemacht; eine kleine Portion des mit dem doppelt-kohlensauren Natron gemischten Mehles wird vor dem Einteigen bei Seite gestellt. In den fertigen Teig wird jetzt die Salzsäure in kleinen Portionen eingeknetet, das zurückbehaltene Mehl hinzugesetzt und die Brode geformt. Vor dem Einschiessen lässt man sie eine halbe bis dreiviertel Stunden stehen; der Teig hebt sich alsdann und die Brode werden lockerer. In der mittleren Hitze des Backofens soll das Brod am schönsten werden; es muss länger im Ofen stehen als gewöhnliches Brod. Die gewöhnliche Ausbeute der Bäcker an Schwarzbrod ist 138—140 Pfd. von 100 Pfd. Mehl; nach obiger Vorschrift werden durchschnittlich 150 Pfd. erhalten.

Hierzu ist zuvörderst zu erwähnen, dass Puscher[1]) in Nürnberg statt der Salzsäure die Anwendung von Salmiak (24 Loth auf obige Mengen) empfiehlt. Durch die gleichzeitige Entwicklung von Kohlensäure und Ammoniak werde die Wirkung verstärkt.

Nach Bäckermeister Hofmann[2]) in Speyer entbehrt das nach Liebig's Methode bereitete Brod den eigentlichen, so angenehmen Weinsäure- oder Brodgeschmack. Sein Verfahren weicht in folgenden Punkten von dem Liebig's ab. In die Mitte des Gemisches aus Mehl und doppelt-kohlensaurem Natron bringt er 1½ Pfd. Kochsalz und löst dasselbe durch das hinzu zu setzende lauwarme Wasser von 35° C. auf; rührt das Mehl von gutem trockenem Getreide her, so werden allmälig 36½ Liter (ca. 72 Pfd.) Wasser angewendet. Dann wird, unter Zusatz von 20 Pfd. verjüngtem Gährteige, der Teig gemacht, und erst wenn dieser beinahe ganz fertig ist, werden noch 4 Pfd. Salzsäure von obiger Stärke zugefügt. Nach ¾stündigem Stehen kommen die Brode in einen Ofen von mittler Hitze. 6 Pfd. 28 Lth. Teig geben 6 Pfd. Brod.

---

[1]) Dingler's polytechnisches Journ. Bd. 187. S. 523.

[2]) Speyerer Anzeiger vom 6. August 1868. — Polytechnisches Centralbl. 1408.

Dieses Brod besitzt einen sehr angenehmen Geschmack, den es nicht nur nicht verliert, es soll vielmehr nach 6 bis 8 Tagen an Geschmack gewinnen. Sein Preis stellt sich dem des gewöhnlichen Brodes gleich; dahingegen ist nicht zu verkennen, dass dasselbe viel nahrhafter und leicht verdaulich ist.

Horsford's Backpulver.

In einer neueren Abhandlung[1]) beklagt sich v. Liebig über den Widerwillen gegen den Genuss des schwärzeren, aus dem Mehle des ganzen Korns bereiteten Brodes. Daran festhaltend, dass durch den Genuss eines nur aus den feineren Mehlsorten bereiteten Brodes ein Theil wichtiger Nährstoffe — ausser den Eiweissstoffen auch die Erdalkaliphosphate und Alkalisalze — für die menschliche Ernährung verloren gehen, empfiehlt er denen, die sich an den Genuss des Liebig'schen Brodes nicht gewöhnen können oder wollen, wenigstens eines solchen Weissbrodes sich zu bedienen, dem die fehlenden Salze durch Horsford's Backpulver zugefügt wurden. Das letztere besteht im einen Theile aus mit Stärke gemischter saurer phosphorsaurer Kalk- und Talkerde, im andern Theile aus doppelt-kohlensaurem Natron. Der Umstand, dass bei diesem Zusatze dem im Weissmehle ungenügend vorhandenen Kali keine Rechnung getragen ist, hat v. Liebig veranlasst, das Horsford'sche Backpulver dahin abzuändern, dass dasselbe für 100 Pfd. Mehl besteht aus

Säurepulver.	Alkalipulver.
1400 Grm. saure phosphorsaure Kalk- und Talkerde und Stärke.	446 Grm. doppelt-kohlensaures Natron
	395 » Chlorkalium
	59 » Kochsalz
	900 Grm.

Zur Brodbereitung wird das Mehl und das zum Einteigen erforderliche Wasser in zwei gleiche Hälften getheilt, der einen Hälfte Wasser das Säure-, der anderen Hälfte das Alkalipulver zugesetzt, die eine Mehlhälfte mit dem Säurewasser, die andere mit der Lösung des Alkalipulvers eingeteigt und schliesslich beide Teige sehr gut zusammengeknetet; das Säurewasser kann warm, die alkalische Lösung muss kalt sein.

v. Liebig hat die Fabrikanten chemischer Producte G. J. Zimmer-Mannheim und L. C. Marquardt-Bonn mit der Anfertigung seines Backpulvers betraut.

Dauglish's Methode der Brodbereitung.

Wir haben nun noch der Methode der Brodbereitung nach Dauglish[2]) Erwähnung zu thun. Hier wird die Kohlensäure, welche das Aufgehen des Teiges bewirken soll, aus Gasometern unter hohem Drucke in das Einteigwasser gepresst und in besonderen Apparaten, die a. a. O. abgebildet sind, der Teig durch Maschinenkraft geknetet. Der in der Knetmaschine herrschende Druck presst den fertigen Teig ohne Weiteres in die Brodformen, aus welchen

[1]) Annalen der Chemie und Pharmacie. 1869. Bd. 149. Heft 1. S. 49.

[2]) Journ d'Agriculture pratique 1867. No. 52. — Wochenbl. der Preussischen Annalen der Landwirthschaft. 1868. S. 60.

sie auf die Schaufel des Bäckers gestürzt werden. Man soll auf diese Weise in 1½ Stunden soviel Mehl in Brod verwandeln können, als nach der gewöhnlichen Methode in 8—12 Stunden. Eine Londoner Compagnie besass 1865 17 derartige Bäckereien und zahlte 12½ Proc. Dividende.

Bei nachfolgenden Mittheilungen möge ein Hinweis genügen:

Die mechanische Malzdarre von J. S. Schwalbe und Sohn in Chemnitz, von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart[1]).

L. Tischbein's privilegirte selbstwirkende Malzdarre[2]).

Ein Beitrag zur Bestimmung des Maischextractes für Malz und die Getreidearten, von C. Zulkowsky[3]).

Einige Bemerkungen über die Verfahrungsweise mehrer böhmischer Melassebrennereien, von W. Schultze[4]).

Ueber Rübenbrennerei, von C. Thiel[5]).

Spiritus aus Topinamburknollen, von Dubrunfaut[6]).

Sicheres Verfahren, die Abstammung eines Spiritus zu erkennen[7]).

Ueber den mit schwefligsaurem Kalke behandelten Aepfelwein (und seine gesundheitsnachtheiligen Wirkungen), von Ed. Stieren[8]).

Milch-, Butter- und Käsebereitung.

Tomlinson's Butterpulver ist nach P. Bretschneider[9]) und C. Karmrodt[10]) ein unreines doppelt-kohlensaures Natron; der Handelswerth des letzteren beträgt per Ctr. 9½ Thlr., während es in obiger Form zu einem Preise von 31¼—120 Thlr. per Ctr. verkauft wird. In 100 Th. wurden von Bretschneider gefunden:

Tomlinson's Butterpulver.

---

1) Württembergisches Gewerbebl. 1867. No. 48. — Polytechnisches Centralbl. 1868. S. 148.

2) Polytechnisches Journ. Bd. 186. S. 381.

3) Ibidem. Bd. 188. S. 237.

4) Ibidem. Bd. 190. S. 69.

5) Neue landw. Zeitung. 1869. No. 2. 3. 5—9.

6) Compt. rend. T. 64. p. 764. — Chemisches Centralbl. 1868. S. 608.

7) Aus »Neues Gewerbebl. für Kurhessen« durch Polytechnisches Centralbl. 1868. S. 207.

8) Wittstein's Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie. 1868. S. 420. — Polytechnisches Centralbl. 1868. S. 1341.

9) Der Landwirth. 1868. No. 26.

10) Zeitschrift des landw. Vereins f. Rheinpreussen. 1868. S. 236.

Wasser	6,04
Organische Substanzen . . .	0,34
Unlösliches	0,18
Kohlensaure Kalkerde . . .	0,62
» Talkerde . . .	1,38
Chlorkalium	0,12
Schwefelsaures Kali	0,84
Kohlensaures Kali	1,20
Einfach kohlensaures Natron	15,12
Doppelt » » .	74,50
	100,34

Frommer[1]) empfahl zuerst den Zusatz von 1 Proc. der billigeren krystallisirten Soda zur Milch, um deren Säuerung und Dickwerden zu verhüten und das Ausrahmen zu begünstigen.

Ueber blaue Milch.

F. Mosler[2]) veröffentlichte seine Erfahrungen über blaue Milch. Eine solche hatte 1862 die heftige Erkrankung von 4 Personen zur Folge gehabt. Verf. führte in Gemeinschaft mit H. Hoffmann Kulturversuche aus, welche ergaben, dass die in dem die Milch bedeckenden Häutchen vorkommenden Pilzfäden u. s. w. zu Penicillium glauc. Fres. gehörten.

Bekanntlich hat Hallier[3]) gleichfalls Penic. glauc. in blauer Milch nachgewiesen und dargethan, dass dasselbe nur der Träger, nicht aber die Ursache der Blaufärbung sei. Nach E. O. Erdmann[4]) bedingen Anilinfarbstoffe die Färbung in Fäulniss begriffener Speisen. H. Hoffmann und Fürstenberg (a. a. O.) nehmen gleichfalls an, dass in eiweissreichen Nährungsmitteln nur dann gefärbte Pilzformen auftreten, wenn gewisse Bedingungen erfüllt sind (mangelhafte Constitution der Proteïnstoffe und fehlerhafter Chylus), welche die Bildung von Anilinverbindungen begünstigen. — Wir verweisen im Uebrigen auf das Original, das viel des Interessanten enthält: eine geschichtliche Darstellung über blaue Milch; Beobachtungen über den Uebergang von Giften in die Milch; einen Hinweis auf die Untersuchungen Schuchardt's und Sonnenkalb's über die giftige Wirkung des Anilins und der Anilinfarbstoffe; die Fürstenberg'schen Ansichten über den »Milchfehler«, wonach derselbe Folge eines leichten, durch bitteren Thee in Verbindung mit doppelt-kohlensaurem Natron oder Glaubersalz nach 2—6 Tagen zu hebenden Magen- oder Darmkatarrhs ist — die Milch jeder einzelnen Kuh ist gesondert aufzustellen, um das erkrankte Thier heraus zu finden; Fütterungsversuche mit blauer Milch am Kaninchen; u. s. w.

Ausschwefeln zur Verhütung des Blauwerdens der Milch.

Als einzig sicheres Mittel, das Blauwerden der Milch zu verhüten und diesem Uebelstande Grenzen zu setzen, wird wiederholt auf das von Gutsbesitzer Elten[5]) empfohlene Ausschwefeln der Milchstuben auf-

1) Das Molkenwesen; Berlin, 1846.
2) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. und Physiologie. Bd. 43. S. 161.
3) Jahresbericht. 1867. S. 337.
4) Ibidem.
5) Zeitschr. des landw. Centralvereins der Prov. Sachsen. 1869. No. 12. S. 349.

merksam gemacht. In der ringsum geschlossenen Stube werden ein oder zwei kleine Hände voll Schwefelfäden abgebrannt; nach 4—5 Stunden wird gut gelüftet. Im Anfange ist das Ausschwefeln täglich, später in grösseren Zwischenräumen vorzunehmen. Bereits vorhandene blaue Flecken auf der Milch verschwinden nicht, es nehmen dieselben aber weder an Grösse zu, noch bilden sich neue. Rahm und Milch nehmen keinerlei üblen Geschmack an.

Soda als Mittel, die Säuerung der Milch zu verhüten.

Wir führen hier noch an, dass in dem landwirthschaftlichen Correspondenzblatte[1]) empfohlen wird, um der zu raschen Säuerung der Milch an heissen Tagen oder bei Gewitterluft vorzubeugen, jeder Kuh an solchen Tagen 1 Loth Soda in dem Tränkwasser zu verabreichen.

Mikrococcus im Colostrum des Schweines.

E. Hallier[2]) hat im frischen Colostrum des Schweines ruhenden und schwärmenden Mikrococcus aufgefunden. Bei Kulturen auf gekochter Milch bildeten sich auf der Oberfläche Penicillium crust. Fres. und Torula rufesc. Fres. aus; das erstere kam nur unvollkommen zur Fructification, fast sämmtliche Keimlinge bildeten sich zu Oidium lactis Fres. aus, während tiefer im Innern Arthrococcus entstand. Verf. glaubt, dass die schon in der Brustdrüse in die Milch gelangenden Pilzelemente dem thierischen Organismus nicht nachtheilig sind, im Gegentheile vielleicht eine, wenn auch nicht nothwendige, so doch nützliche physiologische Function erfüllen.

Pilze in rother Butter.

In einer, nach längerem Liegen in einem alten Schranke roth gewordenen Butter fand Hallier[3]) Pilzbildungen. An den rothen Stellen (mehr nach Aussen hin) zeigten die Mycelfäden eine blassrothe bis blassviolette Färbung; an den grünlichen Stellen erschienen die Fäden farblos, bisweilen blass gelbbraun gefärbt. Tiefer im Innern konnte nur rother und grünlicher Mikrococcus aufgefunden werden. Zwischen dem Mycelium fanden sich zahlreiche Sporen; an den grünen Stellen kleinkugelige, stark glänzende, an andern zwei- bis dreimal grössere von röthlicher und bräunlicher Farbe. Die erstgenannten Sporen lieferten bei Aussaat auf Butter nach 4 Wochen Penic. crust. Fr., die letzteren Aspergillus glauc. Lk. In beiden Fällen blieb die Butter normal gefärbt. Bei Kulturen mit rother Butter auf Stärkekleister bildete sich Penicill. und Ustilago carbo Tul. mit bräunlichen, zuletzt dunkelbraunen Sporen aus. Aspergill. kam nicht zu normaler Fructification. Der Mikrococcus kam auf der Oberfläche der Butter leicht zur Keimung; die Zellen schwollen zu grösseren kugeligen Zellen (Sporoidien) an, zeigten nun einen deutlichen Kern und trieben Keimfäden, welche zu Aspergill. sich ausbildeten.

---

1) Schlesische landw. Zeitung. 1868. S. 15. Spalte 3.
2) Landw. Versuchs-Stationen. 1868. Bd. X. S. 51.
3) Ibidem. S. 54.

Milch-Analysen.

Die Kuh- und Ziegenmilch wurde von C. Karmrodt[1]), F. Stohmann[2]) Tolmatscheff und Nast[3]) untersucht. — Die Resultate sind in folgenden Tabellen zusammengestellt; die Zahlen verstehen sich entweder in Grammen per 100 Cubikcentimeter (Vol.-Proc.) oder per 100 Grm. Milch (Gew.-Proc.).

Kuhmilch.	Caseïn	Albumin	Fett	Zucker	Asche
Karmrodt (Volum-Proc.) .	2,588	1,200	4,791	4,453	0,776
Tolmatscheff (Vol.-Proc)	3,478	0,416	3,231	5,256	—
	3,664	0,424	2,850	5,112	—
	—	0,506	—	5,040	—
Nast (Vol.-Proc.)	1,175	0,325	5,250	4,250	—
	1,500	0,300	4,950	4,300	—
	1,700	0,290	4,800	4,295	—
	—	0,350	—	4,500	—

Die von T. untersuchte Milch war derselben Kuh in Zwischenräumen von 8 Tagen entnommen.

Ziegenmilch.					
Nast (Vol.-Proc.)	2,875	0,100	5,875	4,250	—
	3,150	0,150	5,850	4,280	—

Stohmann's Analysen. [4])

Datum	Zahl d. Wochen seit der Geburt des Lammes	Art des Futters	Volumen-Procente: Wasser	Eiweiss	Fett	Zucker	Salze
Ziege I.							
14. Mai bis 3. Juni .	7—9	Normal	87,84	2,95	3,87	5,34	
11. bis 17. Juni . . .	11	»	88,39	2,75	3,57	5,29	
25. Juni bis 1. Juli	13	»	88,45	2,76	3,36	4,56	0,87
16. bis 29. Juli . . .	16—17	Zusatz von Oel	88,01	2,87	3,71	4,52	0,89
13. » 19. August .	20	Fettarm	89,10	2,93	2,87	4,00	1,10
27. Aug. bis 2. Sept.	22	Zusatz von Eiweiss	89,11	3,34	2,52	3,82	1,21
10. bis 16. Sept. . .	24	Normal	87,75	3,51	3,48	4,19	1,07
24. » 30. » . .	26	Zusatz von wenig Stärke	87,65	3,78	3,44	3,77	1,36
8. » 14. Octbr. . .	28	» » viel »	87,42	4,12	3,43	3,97	1,06

1) Neue landw. Zeitung. 1868. Heft 2. S. 46.

2) Preussische Annalen der Landwirthschaft. 1868. Bd. 52. S. 247. — Bezüglich der angewandten Methode der Analyse verweisen wir auf diesen Jahresbericht. S. 639.

3) Tübinger medizinisch-chemische Untersuchungen. 1867. Heft 2. S. 272. — aus Chemisches Centralbl. 1868. S. 143. — Hinsichtlich der analytischen Methode wird auf unsere Quelle verwiesen.

4) Vergl. diesen Jahresbericht S. 638 ff.

Datum	Zahl d. Wochen seit der Geburt des Lammes	Art des Futters	Volumen-Procente:				
			Wasser	Eiweiss	Fett	Zucker	Salze
Ziege II.							
14. Mai bis 3. Juni .	7—9	Wie No. I.	87,65	3,07	3,76	5,52	
11. bis 17. Juni . . .	11	Normal	87,81	2,86	3,67	5,66	
25. Juni bis 1. Juli	13	Zusatz von Oel	87,62	3,03	3,74	4,77	0,84
16. bis 29. Juli . . .	16—17	Normal	88,13	3,06	3,39	4,55	0,87
13. » 19. August .	20	»	87,85	3,16	3,47	4,62	0,90
27. Aug. bis 2. Sept.	22	Fettarm	88,98	3,28	2,48	4,29	0,97
10. bis 16. Sept. . .	24	Zusatz von Eiweiss	87,55	3,85	3,03	4,33	1,24
24. » 30. » . .	26	Normal	87,22	4,09	3,28	4,25	1,16
8. » 14. October .	28	Zusatz von viel Särke	87,0	4,34	3,29	4,41	0,96

Ueber den Fettgehalt der Milch.

Ueber den Fettgehalt der Milch allein hat E. Wollny[1]) Untersuchungen angestellt. — Die Prüfung wurde mit dem Vogel'schen Apparate unternommen. Die Resultate sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt; »a.« bedeutet altmelk, »fr.« frischmelk.

Race	Zahl der Quarte			Fettprocente			Lothe Butter im Gemelke		
	Früh	Mittag	Abend	Früh	Mittag	Abend	Früh	Mittag	Abend
Allgäuer; a.	1 7/12	7/8	1	4,45	5,13	5,70	4,97	3,15	4,02
» fr.	3 1/8	2 1/8	3 3/8	4,09	5,38	5,38	10,08	8,53	12,78
» fr.	3 1/8	2 1/2	2 5/8	4,09	5,38	5,38	10,08	9,47	8,05
Holländer; fr.	4 1/4	3	3	4,45	4,87	4,87	13,32	10,29	10,29
» a.	3 1/4	2 1/4	2	5,38	6,03	6,44	12,31	9,56	9,08
» a. hochtragend	1	1/8	5/8	5,70	6,03	6,44	4,02	2,12	2,93
» a.	2 3/4	1 1/4	1 5/8	4,87	5,38	5,70	9,42	6,54	6,53
» a.	3	2 1/8	1 1/4	4,09	5,38	5,70	8,64	9,47	7,03
Allgäuer-Holländer; a. . .	2 3/4	2 1/4	2	4,66	5,38	5,70	7,03	8,52	8,04
Danziger-Allgäuer; a. . .	3	2 1/4	2	5,70	6,86	7,41	12,05	10,87	10,49
Kreuzungsstier mit Danziger Kuh; fr.	3 1/8	3	3	4,26	5,13	5,38	10,50	10,85	11,37
Danziger-Holländer; a. . .	3	1 7/8	1 3/4	4,87	6,03	6,03	10,29	7,96	7,43
Danz.-Allg.-Holl. (1/2); a. .									
Prieborn-Danzig.-Allgäuer	2 1/2	1 1/2	1 1/2	4,87	5,38	5,38	8,57	5,60	5,60
(1/2); fr.	3	2 1/4	2	5,70	6,86	7,41	12,05	10,87	10,49
Danziger-Prieborn; fr. . .	5 1/4	2 5/8	4	3,66	3,80	3,94	13,54	7,02	11,00
Prieb.-Danz-Prieb. (3/4); fr.	2 3/4	2	1 3/4	3,80	4,45	4,45	7,35	6,27	5,49

Hinsichtlich des Einflusses der Melkzeit auf den Fettgehalt der Milch stehen die obigen Resultate in völligem Einklange mit denen A. Müller's[2]) und R. Jones's[3]).

1) Der Landwirth. 1868. S. 10.

2) Die landw. Versuchs-Stationen. Bd. V. S. 175.

3) Jahresbericht. 1866. S. 437.

Verf. theilt noch die von Prof. Funke als Durchschnitte grösserer Untersuchungen mit Rücksicht auf Racenverschiedenheiten [1]) gewonnenen Resultate mit:

Race	Jährlicher Milchertrag in Quarten	Fett in Proc.	Race	Jährlicher Milchertrag in Quarten	Fett in Proc.
Holländer	2620	2,81	Schwyzer	2306	3,20
Teeswater	1924	2,89	Uri und Hasli	1892	3,13
Yorkshire	2042	2,89	Gurtenvieh	2026	3,23
Suffolk	1683	2,89	Mürzthaler	1288	3,28
Devonshire	1126	3,44	Schwäbisch-Limburg	1610	3,60
Herfordshire	926	3,44	Allgäuer	1861	3,13
Aldernay	1544	—	Ungarisch-Allgäuer	1216	3,75

Analysen von concentrirter Milch.

Analysen von concentrirter Milch (sog. Milchextract) aus Cham von C. Karmrodt[2]), aus Kempten und Vevey (deutsch-schweizerische Gesellschaft) von Werner[3]) und Eichhorn[4]), sowie aus Weichnitz von Eichhorn[5]) und aus Sassin von v. Gohren und Th. Werner[6]). — 100 Th. enthielten:

	Cham	Kempten	Weichnitz
Wasser	24,13	20,81	28,63
Fett	8,67	13,14	12,18
Caseïn	13,67	12,21	10,86
Albumin (Laktoproteïn)		7,93	
Milchzucker	10,82	17,93	48,33
Rohrzucker	40,48	24,11	
Asche	2,23	3,87	
	100,0	100,0	100,0

Die Milch von Vevey enthielt nach Eichhorn 11,91 Proc. Fett.

In jüngster Zeit ist auch in Sassin eine Fabrik für concentrirte Milch entstanden, in welcher die Concentration ohne Vacuum im Wasserbade vorgenommen wird. Sämmtliche Urtheile über das neue Präparat, seine Qualitäten, seine Haltbarkeit und seinen Preis lauten günstig. Daselbst wird auch ein zu medicinischen Zwecken verwendbares Milchpulver, concentrirter Kaffee und Thee bereitet.

1) Vergl. Jahresbericht. 1868. S. 435.

2) Preussische Annalen der Landwirthschaft. Wochenblatt 1868. S. 219. — Vergl. Jahresbericht. 1867. S. 337.

3) Württembergisches Gewerbeblatt. 1868. No. 33. — Durch polytechnisches Centralblatt. 1868. S. 1471.

4) Preussische Annalen der Landwirthschaft. Wochenblatt. 1868. S. 191.

5) Ibidem. S. 143. — Vergl. Jahresbericht. 1867. S. 337.

6) Wiener landw. Zeitung. 1869. No. 32.

	Milchextract v. Gohren	Milchextract Werner	Milchpulver Werner	
Wasser	12,43	15,14	1,55	Proc.
Caseïn	17,59	13,27	11,36	»
Albumin		7,46	4,09	»
Fett	18,31	17,89	16,29	»
Milchzucker	48,14	22,70	42,92	»
Rohrzucker		18,44	18,29	»
Lösliche Salze	3,53	3,71	3,77	»
Unlösliche »		1,39	1,73	»
	100,0	100,0	100,0	

In der Asche:

	Milchextract Werner	Milchpulver Werner	
Kali	26,28	24,33	Proc.
Natron	4,22	4,67	»
Chlornatrium	2,31	2,49	»
Kalkerde	19,04	18,81	»
Chlorcalcium (?)	9,84	11,51	»
Talkerde	2,42	2,09	»
Eisenoxyd	0,27	0,32	»
Phosphorsäure	33,19	32,12	»
Schwefelsäure	0,04	0,05	»
Kieselsäure	0,09	0,11	»
Kohlensäure	2,24	3,62	»
	99,94	99,92	

Ueber den Einfluss der Melkzeit auf die Butterausbeute

Ueber den Einfluss der Melkzeit auf die Butterausbeute haben Klotz und Trenkmann[1]) Versuche angestellt. Es lieferten

30 Quart	Morgenmilch	64 Loth	(Klotz)	und	67 Loth	(Trenkmann) Butter
30 »	Mittagsmilch	82½ »	»	»	75 »	» »
30 »	Abendmilch	67½ »	»	»	65½ »	» »

Milch- und Sahnebuttern.

Vergleichende Versuche auf Butterertrag beim Milch- und Sahnebuttern von C. Petersen, Graf v. Schlieffen und F. Zander[2]). — Die Verff. hatten 1867 nach einem gemeinschaftlichen Plane Versuche in obiger Richtung ausgeführt, die 1868 wiederholt wurden. Die Milch wurde abgebuttert, als die vom Abend 36, die vom Morgen 24 Stunden gestanden hatte; die Sahne wurde abgebuttert, als die letzte 8—12 Stunden abgenommen war.

An Butter lieferte der Pot[3]) Milch:

---

1) Stadelmann's Zeitschrift. 1868. S. 163.

2) Landw. Annalen des mecklenburgischen patriotischen Vereins. 1868. No. 51. — Ibidem. 1867. S. 385. ff.

3) 1 Pot = 0,791 preussische Quarte oder 906 C. C.

a) beim Milchbuttern.	Kl. Schwiesow	Glasewitz	Augustenruh	Raden
Versuch 1	2,111 Loth	2,165 Loth	2,145 Loth	1,871 Loth
» 2	2,018 »	2,243 »	1,785 »	1,875 »
» 3	—	2,175 »	—	—
im Mittel	2,064 Loth	2,194 Loth	1,965 Loth	1,873 Loth
b) beim Sahnebuttern.				
Versuch 1	1,955 Loth	2,025 Loth	2,227 Loth	1,909 Loth
» 2	2,003 »	2,109 »	2,070 »	1,912 »
im Mittel	1,979 Loth	2,067 Loth	2,148 Loth	1,910 Loth

Im Durchschnitte lieferte der Pot Milch (unter Hinweglassung von Versuch 2. Milchbuttern zu Augustenruh — die Milch war bei Gewitterschwüle zu früh geronnen) beim Milchbuttern 2,468 Lth., beim Sahnebuttern 2,052 Lth. Butter.

Das Milchbuttern musste, um den höchsten Ertrag zu gewinnen, länger dauern, als das Sahnebuttern. Vor dem Zugiessen der Morgenmilch zu der älteren Abendmilch ist erstere abzukühlen. Gewitterluft macht 1 1/4 Pot Milch zur Gewinnung von 1 Pfd. Butter mehr erforderlich; bei gewitterfreier Luft erfordert das Milchbuttern 1/2 Pot pro Pfund Butter weniger, als das Sahnebuttern.

Die Clifton'sche und Lefeldt'sche Buttermaschine.

An der Prüfungsstation für landwirthschaftliche Maschinen und Geräthe zu Halle sind von dem Vorstande derselben, v. Beurmann, J. Kühn und Perels[1]), Versuche mit der Clifton'schen atmosphärischen und Lefeldt'schen (Rotations-) Buttermaschine ausgeführt worden; die zugehörigen Fettbestimmungen brachte O. Lehde zur Ausführung. — Die Zahlenergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Versuch		Verfahren (Lufteinpressung)	Fettgehalt der Milch bez. Sahne Grm.	Fettgehalt der Buttermilch Grm.	Verlust in Procenten	Zeitdauer in Minuten
System Clifton	mit Milch. a)	mit	363,77	134,33	37,0	30
	» » b)	ohne	363,77	138,14	38,0	30
	» Sahne. a)	mit	1487,42	35,10	2,4	34
	» » b)	ohne	1487,42	20,37	1,4	23½
System Lehfeldt	mit Sahne .	ohne	1530,72	23,90	1,56	48

[1]) Wochenbl. der preussischen Annalen f. Landwirthschaft. 1868. S. 137 u. 164.

Die Verf. halten hiernach die Clifton'sche Maschine zur Bereitung von Butter aus Milch für durchaus ungeeignet; die Butter ging, abgesehen vom grossen Fettverluste, schlecht zusammen und war nur unvollkommen vom Käsestoffe abzuscheiden. Beim Sahnebuttern gereichte die Eigenthümlichkeit der Maschine — das Einpressen von Luft in die Flüssigkeit — derselben geradezu zum Nachtheile.

Verff. machen auf noch andere Beobachtungen aufmerksam, die gleichfalls ungünstige Resultate ergeben. Bei weitem günstiger lautet indess ein von J. Seifried[1]) und O. Mai[2]) erstatteter Bericht.

Die Leistung der Lehfeldt'schen Maschine ist die normale, wie sie von jeder guten Buttermaschine verlangt werden muss. Ausser nahezu vollständiger Entfettung der Sahne tritt auch beschleunigte Butterbildung ein. Ihre Handhabung ist einfach; das Drehen geht leichter vor sich als bei anderen Maschinen; die technische Ausführung ist eine solide, der Preis ein angemessener.

Ueber Vorbruchbutter.

Ueber die Vorbruchbutter (Molkenbutter der Holländer, Engländer u. s. w.) macht G. Wilhelm[3]) Mittheilungen.

Sie wird als Nebenproduct bei Bereitung des Schweizerkäses gewonnen. Wenn der Quark aus dem Kessel herausgenommen ist, wird letzterer mit den Molken (Sürte) wieder über das Feuer gesetzt und, nach Zusatz von etwas sauren Molken, bis auf ungefähr 90° C. erwärmt. Es bildet sich ein Schaum (Vorbruch), der abgeschöpft und in den Milchkammern aufgestellt eine Art Rahm abwirft, welcher nach 24 Stunden verbuttert wird. Wilhelm erhielt von 100 Pfd. zur Fettkäsebereitung verwendeter Milch 20¾ Lth. Vorbruchbutter; in der Schweiz soll die Ausbeute hieran 22—24 Lth. betragen. Die Vorbruchbutter ist von hellerer Farbe als die Rahmbutter, und steht dieser an Güte und Wohlgeschmack nach. Ihre Gewinnung schmälert zwar nicht die Qualität des Fettkäses, wohl aber die des Ziegers.

Analyse von Vorbruchbutter.

O. Lindt[4]) führte Analysen von Rahm- und Vorbruchbutter aus; 100 Th. enthielten:

	Rahmbutter	Vorbruchbutter
Wasser	13,11	19,96
Proteïnstoffe und Zucker	0,84	1,25
Salze	0,08	0,25
Fett	85,97	78,54
	100,0	100,0

1) Württembergisches Wochenbl. f. Land- u. Forstwirthschaft 1867. No. 49.

2) Landw. Zeitschr. f. Oberösterreich. 1868. S. 39.

3) Württembergisches Wochenbl. f. Land- u. Forstwirthschaft 1868. S. 274.

4) Alpwirthschaftliche Monatsblätter. 1868. No. 5. S. 80. — Württembergisches Wochenbl. für Land- und Forstwirthschaft. 1868. S. 274.

Ueber die Fettbildung in der Milch und im Käse.

Ueber die Fettbildung in der Milch und im Käse sind von Kemmerich[1]) Versuche angestellt worden. — Verf. fand, dass der Fettgehalt frischer Milch in den ersten Tagen zu-, der Gehalt an Eiweiss abnahm; die gestandene Milch enthielt Pilzbildungen. Als er frische Milch bis auf 100° C. erhitzte und hierauf wohl der Luft, nicht aber etwaigen Pilzkeimen den Zutritt verstattete, nahm der Fettgehalt in Folge des oxydirenden Einflusses der Luft ab, ohne dass Ersatz vom Eiweiss her geleistet wurde. Ganz analoge Vorgänge finden im Käse statt. Durch die Luft wird ein Theil des Butterfettes verändert, dafür aber unter Einwirkung der sich entwickelnden Pilze aus dem Käsestoff Fett gebildet. Je nach dem Vorwiegen des einen oder anderen Processes steigt oder vermindert sich der Fettgehalt des Käses. Zur Erzeugung eines recht fetten Handkäses bedarf es vor Allem sehr kühler und nicht zu trockener Keller und, um den Zutritt der Luft zu verhindern, eines festen Zusammenpackens derselben.

Die Verwerthung der Milch durch Holländereien.

Die Verwerthung der Milch durch Holländereien, von F. Aderholdt[2]). — Verf. beschreibt in diesem auch sonst interessanten Aufsatze die Bereitung des fetten, sog. holländischen, und des mageren Backstein-Käses.

Zur Gewinnung des ersteren wird die frische unabgerahmte Milch in einem Kessel auf 50—62,5° C. erwärmt und mit Lab vermischt; das Lab wird hierzu in Streifchen geschnitten, 12—18 Stunden in Salzwasser aufgeweicht und die abgegossene Flüssigkeit verwendet. Vor Zugabe des Labs wird das Feuer unter dem Kessel entfernt. Sobald die Milch binnen wenigen Minuten erstarrt ist, durchschneidet der Schweizer die Masse kreuzweise mit einer langen, bis auf den Grund reichenden scharfen Holzklinge und mit der Blechkelle auch von der Seite her; nach einigen Minuten wird sie zur besseren Ausscheidung der Molken von Grund auf umgearbeitet und mittelst der Hand zu haselnussgrossen Stücken zerkleinert. Längstens eine halbe Stunde nach dem Labzusatz werden die Molken abgeschöpft, der Quark in ein eimerartiges, mit durchlöchertem Boden versehenes Gefäss gefüllt, welches mit einem Gazetuche ausgekleidet ist, und durch zeitweiliges Anziehen des Tuches das Abtröpfeln der Molken beschleunigt. Hiernach drückt man, je nachdem der Käse mehr oder weniger porös bleiben soll, den Quark durch eine einfache Pressvorrichtung zusammen, worauf er die ersten Tage in Salz umgewendet und zum Reifen hingelegt wird. Die spätere Behandlung besteht allein im Abwaschen der auf der Oberfläche sich bildenden Zersetzungsproducte durch Salzwasser. In 8 Wochen ist die Reife des Käses vollendet.

Zur Bereitung des halbfetten Backstein- (fälschlich Limburger) Käses wird 24—48 Std. alte, unmittelbar vor dem Verarbeiten abgerahmte Milch verwendet,

---

[1]) Der Naturforscher. 1869. No. 44. — Dingler's polytechnisches Journ. 1869. Bd. 194. S. 359. — Vergl. Jahresbericht 1865. S. 380; 1867. S. 297.

[2]) Journal für Landwirthschaft. 1869. Bd. 4. Heft. 4. S. 462.

welche nicht die geringste Säuerung zeigen darf. Durch niedrigere Temperatur (37 1/2° C.), weniger Lab und minder heftiges Arbeiten mit der Kelle wird ein langsameres Gerinnen eingeleitet und dadurch ein weicherer Quark erzielt. Das Ausschöpfen erfolgt direct in die auf einem etwas geneigten Tische stehenden Formen mit je 5 Abtheilungen, von denen jede 4—5 Zoll lang, breit und hoch ist. Die Formen und der Tisch sind durchlöchert, der letztere ringsum mit einem Rande und querüber mit zwei Leisten versehen, damit die Formen hohl stehen. Sobald die Formen gefüllt und die Molken abgelaufen sind, kommen die ersteren zum Spanntische, der gleichfalls mit einem Rande versehen und geneigt in einem geheitzten Lokale aufgestellt ist. Hier werden die bereits einigermassen festen und zähen, etwa zwei Zoll dicken Käse zunächst neu gestülpt. Zur besseren Abplattung werden sie alsdann auf dem Spanntische derart an einander gelegt, dass zwischen je zwei Käse ein Brettchen vom Flächeninhalte der abzuplattenden Seite zu liegen kommt; jede derart erhaltene Reihe wird dann weiterhin mit Hülfe von Klötzchen zwischen grössere quer über den Tisch laufende Bretter eingespannt, so dass das Ganze fest verbunden und jeder Käse von fünf Seiten her gepresst ist. Nach einiger Zeit wendet man die Käse, worauf sie nach 8—12 Stunden zum Salzen — nach 12 Stunden zu wiederholen — aus dem Rahmen genommen werden. Sie bleiben nun zwei bis drei Tage auf einem ebenen Tische erst einzeln, dann zu drei bis vier über einander geschichtet im Trockenlokale liegen und werden dann auf der daselbst befindlichen Stellage (Bört) fest aneinander auf der hohen Kante aufgestellt, wobei fortwährend die durch das Salz ausgezogene Feuchtigkeit abtröpfelt und die Rinde der Käse härter wird. Sobald sie den erforderlichen Grad der Trockenheit erreicht haben, kommen sie in den Keller zum Reifen auf Börten, auf denen sie ebenfalls fest an einander gedrängt sich befinden. Die weitere Behandlung besteht nur in wiederholtem Abwaschen mit Salzwasser, so oft sich an der Oberfläche ein schleimiger Ueberzug zeigt. Diese Käse sind in 4 Wochen geniessbar und halten sich bei sorgfältiger Zubereitung ziemlich lange.

Die Ausbeute an Fettkäse beträgt durchschnittlich 8 Proc. mit einem Wassergehalte von 15 Proc., die Ausbeute an magerem bis halbfettem Käse 6 1/2 — 7 1/2 Proc. mit etwa 25 Proc. Wasser. Bei der Bereitung des Fettkäses werden etwa 80 Proc. Molken, bei der zweiten Sorte nur 60—70 Proc. erhalten. Der abgeschöpfte Rahm beträgt ca. 14 Proc. mit einem Fettgehalte von 14—15 Proc. Die süsse Buttermilch wird häufig bei 37 1/2° gelabt, fast bis zum Sieden erhitzt, nach 15 Stunden der Quark ausgeschöpft, mit Kümmel und Salz gemischt, in grössere Gefässe eingeknetet und hier der Gährung überlassen. Reif geworden, knetet man ihn aus und zerschneidet die Masse in 4 Zoll lange, 1 1/2 Zoll hohe und 2 Zoll breite Streifen, die noch einige Zeit im Keller aufbewahrt und mit 6—8 Thlr. per Ctr. bezahlt werden. Der Preis des Fettkäses stellt sich auf 18—20 Thlr., der der zweiten Sorte auf 7—10 Thlr.

Die Fabrikation des Croyer-Käses.

G. Heuzé[1]) beschreibt in einem Artikel: »Les paturages alpestres et le fromage de Gruyère (Croyer)« — die Fabrikation des Croyer-Käses. Der mehr hohe als weite Kupferkessel wird mit Milch gefüllt und über mässigem aber hellem Feuer erhitzt. Sobald die Temperatur der Milch etwas gestiegen ist, erfolgt unter langsamem Umrühren der ganzen Masse der Labzusatz. Sobald sich das Caseïn von den Molken zu scheiden beginnt, wird der Kessel erst etwas, dann gänzlich vom Feuer entfernt. Ist die Milch vollständig geronnen, so beseitigt der Käser das Häutchen auf der Oberfläche und zertheilt zunächst die käsige Masse mittelst eines langen Holzmessers und einer langgestielten Kelle; hierauf wird diese Operation entweder mit den Händen oder durch Rühren mit einer Krücke wiederholt. Ist die Masse gehörig zerkleinert, so kommt der Kessel von neuem über das Feuer, das Rühren aber wird fortgesetzt, bis die Masse Blutwärme angenommen hat, worauf man den Kessel wieder vom Feuer entfernt. Die käsige Masse wird jetzt in Form aufgequollenen Reises in den Molken schwimmen, eine einigermassen feste Consistenz und gelbliche Farbe besitzen und zwischen den Fingern sich elastisch anfühlen; sie setzt sich rasch am Boden des Kessels ab und wird mit den Händen in eine ziemlich cohärente Masse verwandelt, welche von dem Käser mit Hülfe eines etwas locker gewebten Leinwandtuches aus den Molken herausgehoben und nach dem Abtropfen mitsammt der Leinewand in eine auf dem Tropfgestell stehende Form gebracht wird. Hier werden die Zipfel des Tuches in der Mitte zusammengelegt, das Ganze mit einem Brette bedeckt und gepresst. Es ist wesentlich, dass der Quark in der Form gleichmässig vertheilt sei und nicht mehr als 1 Centimeter über dieselbe hervorrage. Bis zum Mittag oder Abend des nächsten Tages bleibt der Käse unter der Presse, worauf der Kuchen 1—2 Tage lang alle 6 Stunden gewendet und von neuem gepresst wird; wenn keine Molken mehr ausfliessen und das jedes Mal zu erneuernde Presstuch fast trocken bleibt, wird er in eine etwas kleinere Form übergefüllt. Die sorgfältige Entfernung der Molken ist von grosser Wichtigkeit; es wird dadurch das Aufgehen und Bersten der Käse vermieden, während dieselben andererseits eine schöne gelbe Farbe annehmen. Auch die Grösse des Labzusatzes ist wichtig. Bei Anwendung von zu wenig Lab gehen die Quarkkuchen sehr leicht in die Höhe; sie müssen alsdann in kleinere Formen übergefüllt, an mehreren Punkten durchstochen, wiederholt gepresst und mit Eis bedeckt werden, um die Gährung zurückzuhalten. Von nicht geringerer Bedeutung ist das Salzen. Meist wird der Croyer erst gesalzen, wenn er aus den Formen kommt; solche Käse, welche viel Ferment (Molken oder Milch) enthalten, werden auch schon während des Pressens gesalzen. Das Salzen wird in einem gesonderten Raume vorgenommen, das Salz selbst vorher zerrieben und mit einem wollenen Tuche heute in die eine ebene Grundfläche, morgen in die andere und in die Randfläche eingerieben. Sollte das Salz vom vorigen Tage nicht gehörig aufgesaugt sein, so muss der Käse

[1]) Journ. d'Agriculture Pratique. 1869. T. II. No. 33. p. 258.

weitere 24 Stunden liegen bleiben, weil sonst die sich bildende Kruste weich bleibt und der Käse Risse bekommt. Von Zeit zu Zeit wird der Schmutz (Test, crasse) entfernt, den das Salzen auf der Kruste hinterlässt. Man hört mit dem Salzen auf, sobald die Oberfläche sich feucht erhält; es tritt die hiermit im Zusammenhange stehende Sättigung mit Salz nach etwa zwei Monaten ein, bis zu welcher Zeit der Käse etwa 4 Proc. Salz aufgenommen hat. Gegen das Ende hin wird nur alle 2 Tage, schliesslich sogar nur einmal in der Woche gesalzen. Die Salzkammer darf nicht feucht und nicht zu warm sein, weil anderenfalls die Gährung zu rasch verläuft und der Käse an Güte verliert.

Croyer-Käse erster Qualität muss intensiv gefärbt sein, dünn gesäete erbsengrosse Augen und einen angenehmen Geschmack besitzen, und beim Kauen auf der Zunge leicht zergehen; einen guten Käse erkennt man äusserlich schon an den convexen Grundflächen. Es giebt fetten, halbfetten und mageren Croyer. Der erstere hält sich nicht lange; der halbfette vereinigt Dauerhaftigkeit mit sonstigen guten Qualitäten; der magere ist hart, fest und weisslich von Farbe. 100 Liter Milch liefern durchschnittlich 20 Pfd. fetten, 13 Pfd. halbfetten und 16 Pfd. mageren Käse. Eine gute und gesunde Kuh liefert im Jahre die Milch zu 180—200 Pfd. halbfettem Käse.

Auf nachfolgende Mittheilungen können wir nur hinweisen:

Ueber Milcherträgnisse früher und jetzt und die Aufgaben, die für eine Versuchswirthschaft daraus resultiren von H. v. Liebig[1]).

Milchvermehrung durch Leinsamenfütterung[2]).

Milchsatten aus Gussstahl[3]).

Frische Butter haltbarer zu machen (trockenes Auskneten statt des Auswaschens) und Regeneration ranzig gewordener Butter (Anwendung von Chlorkalklösung und Auswaschen mit Wasser)[4]).

Aus Schleswig-Holsteins Meiereiwirthschaft (Einfluss der Temperatur und Hydrometeore auf die Butter- und Käseproduction) von Emil Klotz[5]).

Käsebereitung aus Buttermilch[6]).

Die Käsefabrikation im Canton Bern[7]).

Die Verwerthung der Milch in den Alpen (eine höchst lesenswerthe, den Gegenstand erschöpfende Abhandlung) von G. Wilhelm[8]).

Ueber dic Fabrikation des Roquefort-Käses und das Larzac-Schaf (eine sehr

---

1) Agronomische Zeitung. 1868. No. 44.
2) Landw. Annalen des mecklenburgischen patriotischen Vereins. 1868. No. 27.
3) Ibidem. No. 19. S. 152.
4) Schlesische landw. Zeitung. 1868. S. 213.
5) Landw. Anzeiger. 1868. No. 13
6) Schlesische landw. Zeitung. 1868. S. 152.
7) Agronomische Zeitung. 1868. No. 8. S. 113.
8) Ibidem. S. 660, 676, 693 u. 725.

interessante und eingehende Mittheilung) nach »Le bergerie par J. Bonhomme« von A. v. Ziehlberg[1]).

Die Milchwirthschaften London's[2]), mit Kritiken von Fiedler[3]) u. Häger[4]).

Die landwirthschaftlichen Verhältnisse der schwedischen Landschaft Schonen von Guido Krafft[5]).

Die Käserei im Flachlande in ihrem Einflusse auf den landwirthschaftlichen Betrieb und Haushalt von Zeiller[6]).

Zuckerfabrikation.

Eine organische Base im Rübensafte.

C. Scheibler[7]) hatte bekanntlich schon früher eine organische Base[8]) im Rübensafte nachgewiesen. Seitdem hat er seine Untersuchungen hierüber fortgesetzt. Das Betaïn ($C_5 H_{11} NO_2$) ist in Wasser leicht löslich; die Lösung verhält sich gegen Pflanzenfarben und die Polarisationsebene indifferent. Mit Wasser, Salzsäure und Goldchlorid geht es krystallisirbare Verbindungen ein. Auch aus Melasse gelang es dem Verf. das Betaïn darzustellen.

Einfluss der Kalidüngung auf die Saftqualität.

Ueber Kalidüngung zu Rüben, von Th. Becker[9]) und Koppe-Wollup. —

Die Versuche wurden auf 3 Schlägen à 30 Morgen ausgeführt; die eine Hälfte erhielt gewöhnliche Düngung, die andere ausserdem noch per Morgen 1 Ctr. rohe Kalimagnesia (15 Proc. Kali und 50 Proc. Kochsalz). Die Ernte (scheinbar auf allen Stücken gleich gross) erfolgte Ende October. Zur Untersuchung wurden am 26. November von den eingemieteten Rüben jeder Parzelle 60 Stück entnommen und in Gruppen von je 20 Stück getrennt polarisirt. Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Durchschnittsergebnisse der Untersuchung.

---

1) Schlesische landw. Zeitung. 1868. S. 146. — Vergl. Jahresbericht. 1864. S. 398 u. 399.

2) Ibidem No. 42—44.

3) Ibidem. No. 48.

4) Ibidem. No. 50.

5) Agronomische Zeitung. 1868. No. 6. u. 7. Milcherei und Käserei: No. 7. S. 104.

6) Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern. 1868. S. 38.

7) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1869. S. 549.

8) Jahresbericht. 1866. S. 466.

9) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie im Zollverein. 1868. S. 257.



Fruchtfolge und Düngung:

Jahr	Schlag 7a.	Schlag 5.	Schlag 8.
1862	Sommerung;	Winterung, gedüngt;	Klee, gedüngt;
1863	Winterung;	Hackfrüchte und Hafer;	Hackfrüchte und Kümmel;
1864	Klee, gedüngt;	Hackfrüchte und Sommerung;	Hackfrüchte u. Sommerung;
1865	Hackfrüchte;	Sommerung;	Winterung;
1866	Sommerung;	Winterung, gedüngt;	Sommerung, gedüngt;
1867	—	gedüngt;	—

Gehalt der Rüben	Schlag 7a. mit Kalidüngung	Schlag 7a. ohne Kalidüngung	Schlag 5. mit Kalidüngung	Schlag 8. mit Kalidüngung	Schlag 8. ohne Kalidüngung
Rohrzucker	13,79	12,56	13,88	13,99	12,79
Invertzucker	0,11	0,19	0,12	0,17	0,23
Organischer Nichtzucker	0,83	1,07	0,83	0,96	1,38
Salze	0,709	0,727	0,715	0,871	0,868
Stickstoff	0,135	0,212	0,159	0,159	0,197
Wirkliche Trockensubstanz	15,54	14,55	15,54	15,99	15,27
Scheinbare Trockensubstanz (° Brix)	16,37	15,92	16,52	17,10	16,27
Wirklicher Quotient	88,74	86,32	89,32	87,49	83,76
Scheinbarer »	84,24	78,89	84,02	81,81	78,61
Auf 100 Zucker: Organischer Nichtzucker	6,02	8,52	5,98	11,37	15,40
Auf 100 Zucker: Salze	5,14	5,79	5,15	6,23	6,79
Auf 100 Zucker: Stickstoff	0,98	1,69	1,15	1,13	1,54

Zusammensetzung der kohlensäurefreien Saftaschen.

	Schlag 7a. mit	Schlag 7a. ohne	Schlag 5. mit	Schlag 8. mit	Schlag 8. ohne
Kochsalz	7,93	5,99	7,19	10,01	9,83
Kali	28,87	28,58	26,90	39,86	41,38
Natron	19,27	13,77	13,51	4,97	4,58
Kalkerde	4,45	5,09	8,86	4,04	4,69
Talkerde	6,90	10,21	6,41	9,01	6,13
Eisenoxyd und Thonerde	2,93	3,89	2,95	3,17	3,59
Kieselsäure	7,78	8,86	12,13	6,97	8,20
Schwefelsäure	4,82	6,74	5,92	7,74	7,93
Phosphorsäure	16,75	16,87	16,73	14,34	14,45
	99,70	100,0	100,60	100,11	100,78

Hiernach ist die Kalidüngung von günstigem Einflusse gewesen: mehr Rohr- und weniger Invert- und Nichtzucker, gleicher Aschengehalt. Die Kali-Rüben verarbeiteten sich in Scheidung, Filtration und Verdampfung besser als die nicht mit Kali gedüngten. Die Nachproducte zeigten folgende procentische Zusammensetzung:

Gehalt der Nachprodukte	II. Product.		III. Product.		Syrup von III.	
	Kali	0	Kali	0	Kali	0
Zucker	94,91	94,71	93,44	93,40	67,98	64,14
Organischer Nichtzucker	0,75	0,98	0,56	0,38	18,29	21,54
Salze[1])	2,34	2,30	2,74	2,96	13,73	14,30
Wasser	2,00	2,00	3,26	3,26	—	—

Die Ausbeute betrug in Procenten der Füllmasse:

	Kalirüben	Rüben ohne Kali
I. Product	42,50 Proc.	45,75 Proc.
II. »	20,33 »	20,20 »
III. »	9,83 »	9,33 »

Nach des Verf.'s Angaben sind alle im Jahre 1867 im Oderbruche ausgeführten Versuche mit Kalidüngung auf Zuckerrüben von Erfolg gekrönt gewesen.

Wirkung der Ammonsalze und des Salpeters auf die Saftqualität.

Ueber die Qualitätsverschiedenheit von mit Peruguano und Chilisalpeter gedüngten Zuckerrüben, von F. Heine[2]) in St. Burchard bei Halberstadt.

Von einer in ihrer Bodenbeschaffenheit verhältnissmässig sehr ausgeglichenen Breite, welche 12 Jahre ohne jede Stalldüngung abwechselnd Zückerrüben und Getreide (1867 Gerste) getragen hatte, wurde die kleinere Hälfte per Morgen mit 150 Pfd. Peruguano und ebensoviel Knochenkohle-Superphosphat, die andere mit 95 Pfd. Chilisalpeter und 190 Pfd. Superphosphat gedüngt. Die Behandlung des Bodens und der Rüben war eine völlig gleiche. Nach dem Verwiegen der ungewaschenen Rüben (10 Proc. Abfall berechnet) lieferte 1 Morgen nach Peruguano 117,7 Ctr., 1 Morgen nach Chilisalpeter 144,1 Ctr.

Im Mittel ergaben je 8 Polarisationen in der Fabrik eine zu erzielende Ausbeute von (Peruguano) 12,31 Proc. und (Chilisalpeter) 11,99 Proc. Die erzielte Füllmasse betrug 12,25 bez. 12,04 Proc. Von C. Scheibler mit Mittelproben ausgeführte Untersuchungen ergaben Folgendes:

	Saft		Füllmasse	
	Peruguano	Chilisalpeter	Peruguano	Chilisalpeter
Specifisches Gewicht	1,0705	1,0631	—	—
Procente Brix	17,1	15,4	—	—
In 100 Theilen Saft, bez. Füllmasse:				
Wasser	83,70	85,06	12,75	13,39
Salze	0,65	0,66	3,47	3,73
Organischer Nichtzucker	1,30	1,48	4,78	5,68
Zucker	14,35	12,80	79,00	77,20
Proc. Zucker in der Trockensubstanz	88,04	85,68	90,54	89,13
Auf 100 Theile Zucker:				
Salze	4,53	5,16	4,39	4,83
Organischer Nichtzucker	9,06	11,56	6,05	7,36

[1]) Die Salze sind hier als schwefelsaure bestimmt.

[2]) Zeitschr. des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1868. S. 263.

Diese Resultate lassen über die Schädlichkeit stärkerer Chilisalpeter-Düngungen wenig Zweifel; selbst der bedeutende Mehrertrag an Rüben und die geringeren Düngungskosten können die geringere Qualität der Rüben nicht paralysiren. Weitere Versuche müssen lehren, ob nicht etwa eine schwache Düngung von nur 20 Pfd. per Morgen den ersten Wuchs der jungen Pflanzen mehr zu fördern, als den Salzgehalt der Rüben zu vergrössern vermag.

Ueber die Löslichkeit schwer löslicher Salze in Zuckersäften.

M. Jacobsthal[1]) hat Untersuchungen über die Löslichkeit schwerlöslicher Verbindungen in wässrigen Zuckerlösungen ausgeführt. — Die Resultate sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

In 1 Liter Lösung hatten sich gelöst in Grammen:	Procentgehalt der Lösung an Rohrzucker.					
	0 Wasser	5	10	15	20	30
Schwefels. Kalk; CaO, SO_3 .	2,09500	1,94600	1,72400	1,59300	1,53850	1,33300
Kohlens. » CaO, CO_2 . .	0,02685	0,03565	0,02795	0,02355	0,02170	0,00845
Oxalsaurer » CaO, C_2O_3 .	0,03295	0,04705	0,02870	0,01225	0,00800	0,00095
Phosphors. » $3 CaO, PO_5$.	0,02900	0,02820	0,01035	0,01390	0,01785	0,00475
Citronens. Kalk $3 CaO, C_{12}H_5O_{11}$	1,81270	1,57840	1,38430	1,50510	1,45350	1,45380
Kohlens. Magnesia; MgO, CO_2	0,31710	0,19950	0,19320	0,19425	0,21315	0,28350

Hieraus ergiebt sich, dass der schwefelsaure, kohlensaure und oxalsaure Kalk in concentrirten Lösungen weniger löslich ist als in verdünnteren, was bezüglich des ersteren im Widerspruche mit Sostmanns[2]) Versuchen steht. Sostmann arbeitete aber mit heissen Lösungen, während obige Zahlen sich auf solche von 17° C. beziehen. Das Verhalten des oxalsauren Kalkes erklärt den von Cuntze[3]) beobachteten hohen Procentgehalt eines Niederschlages in den Dicksaftkästen an Oxalsäure. Der kohlensaure und oxalsaure Kalk sind in destillirtem Wasser weniger löslich als in verdünnten Zuckerlösungen.

Der hohe Löslichkeitsgrad des citronensauren Kalkes in Zuckerlösungen erklärt sein besonders in neuerer Zeit ziemlich häufig nachgewiesenes Vorkommen in den Säften der Rübenzucker-Fabrikation.

Die kohlensaure Magnesia ist, obgleich in Wasser am leichtesten löslich, in concentrirten Zuckerlösungen löslicher als in verdünnten. Von den angewandten Salzen ist sie deshalb auch wohl das einzige, welches, wenn es überhaupt in der Praxis häufiger vorkäme, als Melassebildner anzusehen wäre.

Verf. theilt noch eine Tabelle mit, worin angegeben ist, wieviel von den angewandten Salzen sich als löslich in 1 Liter Flüssigkeit, ausschliesslich des Zuckers, berechnen. Bezüglich dieser Tabelle, einer graphischen Darstellung der Resultate und der angewandten Untersuchungsmethoden verweisen wir auf das Original.

1) Zeitschr. des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1868. S. 649.

2) Vergl. Jahresbericht. 1866. S. 467.

3) Vergl. Jahresbericht. 1866. S. 467. und die Beobachtung von Scheibler S. 466.

Verhalten der Oxalsäure bei Verarbeitung des Rübensaftes

F. Dehn[1]) machte Mittheilungen über das Verhalten der Oxalsäure bei der Verarbeitung des Rübensaftes. Er weist ihr Vorkommen in der Melasse nach. Im oberen Theile der Destillationsapparate, in welchen die bei Verarbeitung der Melasse auf Zucker nach Scheibler's Verfahren entfallende Lösung der Nichtzuckerstoffe entgeistet wird, hatten sich bis zu 2 Zoll dicke Massen abgesetzt, die grosse Mengen oxalsauren Kalkes enthielten. Auch in den Wölbungen der zu den Abtreibern gehörigen Condensatoren fand sich eine leichte Masse, die zu 60—70 Proc. aus oxalsaurem Kalke bestand. Eine Bildung der Oxalsäure bei den verschiedenen Operationen des Elutionsverfahrens ist nach Dehn nicht denkbar; die Oxalsäure kann mithin nur in der verarbeiteten Melasse vorhanden gewesen sein. Verf. schreibt dem Zuckerkalke einen Einfluss auf die grössere Löslichkeit des Kalkoxalates zu. Möglichenfalls könnte die Anwesenheit grösserer Mengen dieses Salzes, vielleicht durch die Art der theilweisen Ausscheidung während des Kochens, allein oder in Gesellschaft mit anderen sich ähnlich verhaltenden Verbindungen das sog. »wilde Kochen« verursachen.

Ueber die Quelle der Oxalsäure.

E. F. Anthon[2]) sprach die Ansicht aus, die Oxalsäure möge im Kohlensäureofen gebildet werden. Ihre Bildung beim Schmelzen organischer Stoffe mit Aetzalkalien, beim starken Glühen von kohlensaurem Kali mit Kohle, ihre Elementarzusammensetzung und Sublimirbarkeit seien Momente, welche zur Bekräftigung dieser Ansicht dienen könnten. Dass sich der oxalsaure Kalk bei der Läuterung nicht vollständig niederschlage, rühre daher, dass, analog vielen anderen Erscheinungen, ein Theil des sich bildenden Kalkoxalates im Entstehungsmomente der augenblicklichen Fällung entgehe und erst beim Abdampfen der Säfte zur Ausscheidung gelange.

Einfluss des Wassers und neutraler Salzlösungen auf den Rohrzucker.

Ueber die Einwirkung des Wassers und verschiedener neutraler Salzlösungen auf Rohrzucker, von W. L. Clasen[3]).

Verf. liess 100 Cubikcentimeter der Rohrzuckerlösung, ohne oder nach vorherigem Salzzusatze, in leicht bedecktem Becherglase stehen. Die Prüfung der reinen Zuckerlösung erfolgte mittelst eines Ventzke-Soleil'schen Apparates, welcher bei 200 Millimeter langen Röhren und einer Lösung von 26,048 Grm. Zucker zu 100 Cubikcentimeter Flüssigkeit 100° angiebt. Die Bestimmung des Traubenzuckers erfolgte mit Hülfe von Fehling'scher Flüssigkeit; das Kupferoxydul wurde mittelst eines sehr verdünnten Chamäleons titrirt.

---

1) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1868. S. 192.
2) Dinglers polyt. Journal. 1868. Bd. 189. S. 251.
3) Journal für praktische Chemie. 1868. Bd. 103. S 449

Versuchsreihe I.

Es wurden beobachtet	Reine Lösung, frisch bereitet		Reine Lösung	0,2 Grm. Gyps	0,2 Gyps und 0,157 Chlorammonium	0,2 Gyps (CaO, SO_3)	0,2 Gyps und 0,157 Chlorammonium
	berechnet	gefunden	nach 3tägigem Stehen bei gewöhnlicher Temperatur			nach 5tägigem Stehen 3 Stunden bei 87,5° C. erhitzt	
Reaction	neutral		neutral			neutral	schwach sauer
Polarisation . . .	37,81	37,70	37,70	37,80	37,80	37,50	34,60
Rohrzucker Proc.	9,49	9,46	9,46	9,49	9,49	9,41	8,72
Invertzucker »	0	0	0,025	0	0	0,021	0,451

Versuchsreihe II.

Es wurden beobachtet	Reine, frisch bereitete Lösung		Reine Lösung	0,2 Grm. Gyps	0,2 Gyps und 0,157 Chlorammonium	Reine Lösung nach 3tägigem Stehen bei gewöhnl. Temperatur	0,172 Grm. Chlornatrium	0,172 Chlornatrium und 0,2 Gyps
	berechnet	gefunden	sogleich 3 Stunden lang bei 87,5—100° erhitzt				sogleich 3 Std. lang bei 87,5 bis 100° erhitzt	
Reaction	neutral		neutral		schwach sauer	neutral	neutral	
Polarisation . . .	38,05	38,0	38,0	37,90	36,60	38,0	37,90	37,50
Rohrzucker Proc.	9,55	9,54	9,54	9,51	9,20	9,54	9,51	9,41
Invertzucker »	0	0	0	0	0,08	0,021	0	Spur

Versuchsreihe III.

Es wurden beobachtet	Reine, frisch bereitete Lösung		Reine Lösung	0,297 Grm. Kalisalpeter	0,176 Bittersalz (MgO, SO_3)	0,297 Kalisalpeter	0,176 Bittersalz
	gefunden	berechnet	nach 3tägigem Stehen bei gewöhnlicher Temperatur			nach 5tägigem Stehen 3 Std. bei 87,5—100° erhitzt	
Reaction	neutral		neutral			neutral	
Polarisation . . .	38,10	38,0	37,90	37,90	38,0	37,60	37,60
Rohrzucker Proc.	9,56	9,54	9,51	9,51	9,54	9,44	9,44
Invertzucker »	0	0	0,02	0	0,002	0,038	0,013

Die Clasen'schen Schlussfolgerungen lauten:

1. Rohrzucker wird durch reines Wasser bei gewöhnlicher Temperatur und ohne Eintreten einer bemerkbaren Pilzbildung allmälig in Glykose übergeführt. Mehrstündiges Erhitzen einer frisch bereiteten Rohrzuckerlösung bis nahe dem Siedepunkte veranlasst keine Molekularveränderung des Zuckers. Es ist dem Wasser dieselbe Rolle zuzuschreiben, welche verdünnte Säuren bei ihrer Einwirkung auf Rohrzucker spielen.

2. Gyps, Gyps und Chlorammonium und salpetersaures Kali verhindern bei gewöhnlicher Temperatur die Glykosebildung, schwefelsaure Magnesia schwächt die Wirkung des Wassers nur ab.

3. Werden mit gewissen Salzen versetzte Rohrzuckerlösungen nach mehrtägigem Stehen bis 87,5° und mehr erhitzt, so tritt eine verhältnissmässig starke Glykosebildung ein; die stärkste veranlasst Gyps und Chlorammonium (die Lösung wird in Folge von Ammoniakverlust schwach sauer).

4. Mit Salzen versetzte Rohrzuckerlösungen, welche frisch bereitet bei 87,5—100° erhitzt wurden, zeigten nur im Falle einer Combination von Gyps und Chlorammonium eine Glykosebildung.

5. Die vorliegenden Versuche scheinen die Ansicht Béchamp's zu bestätigen, dass einige Salze durch »persönlichen« Einfluss, ohne Schimmelbildung den Rohrzucker zu invertiren vermögen. Dagegen sprechen sie gegen die Annahme Béchamp's, wonach Rohrzucker bei gewöhnlicher Temperatur und in wässeriger Lösung nur in Folge einer Fermentation durch entstandene niedere Pilzformen allmälig in Fruchtzucker umgewandelt wird; solche Lösungen enthalten vielmehr schon vor dem Eintritte jeder Schimmelbildung kleine, mit dem Polarisations-Apparate nicht nachweisbare Glykosemengen.

6. Die Einwirkung reinen Wassers und der Salzlösungen darf nie länger als einige Tage dauern, weil sonst auf den Ausschluss von Schimmelbildung mit Sicherheit nicht zu rechnen ist.

Für völlig beweisend können wir die Clasen'schen Versuche nicht halten. Der Nachweiss, dass selbst während des nur drei- und fünftägigen Stehens der Lösungen Pilzsporen und Hefezellen nicht eingewirkt haben, fehlt. Die fehlende Schimmelbildung allein ist kein Kriterium; Verf. hätte die gestandene Lösung unter dem Mikroskope durchsuchen oder unter Umständen experimentiren müssen, welche das Eindringen von Sporen u. s. w. unmöglich machten.

Analysen von Betriebswasser und Scheidekalk

Hugo Schulz[1]) theilte Analysen von Betriebswasser und Scheidekalk mit. — 1000 Theile des ersteren (95 Analysen) enthielten:

	Minimal-Gehalt	Maximal-Gehalt	Mittlerer Gehalt
Gesammttrockensubstanz	0,278	4,765	1,241
Organische Stoffe	Spuren	0,290	0,058
Schwefelsäure	0,009	1,318	0,350
Der Schwefelsäure entsprechender Gypsgehalt	0,015	2,241	0,595

1) Zeitschr. des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1868. S. 6.

Die untersuchten Kalksteine A. und der gebrannte Kalk B. enthielten in Procenten:

Es wurden gefunden	A. 127 Analysen.			B. 57 Analysen.		
	Minimum	Maximum	Mittel	Minimum	Maximum	Mittel
Kohlensaurer Kalk	69,27	96,27	90,30	—	—	—
Aetzkalk	—	—	—	60,86	98,01	82,52
Kohlensaure Magnesia	0,52	18,17	2,67	—	—	—
Aetzmagnesia	—	—	—	0,47	18,09	3,70
Schwefelsaurer Kalk	Spur.	7,71	0,44	0,11	3,47	0,96
Eisenoxyd und Thonerde . . .	0,19	2,41	1,26	Spur.	7,27	3,88
Kieselsäure	—	—	—	0,04	8,80	4,93
Sand, Thon u. s. w.	1,26	14,04	3,80	0,24	10,81	2,02

Saftausbeute beim einfachen und Nachreibe-Pressverfahren.

Ueber die bei dem Nachreibe-Verfahren im Vergleiche mit dem einfachen Pressverfahren aus den Zuckerrüben zu ermöglichende Saftausbeute, von Heidepriem[1]**.**

Verwendet wurden je 10 Ctr. Rüben, von ein und demselben Schlage geerntet. Zu Versuch A. wurden dieselben bei schwachem Wasserzuflusse auf einer gewöhnlichen Reibe in Brei verwandelt und dieser in neuen, gewogenen Presstüchern durch hydraulischen Druck ausgepresst. Der grössere Theil der Presstücher musste zu dem Breie der Nachreibe verwendet werden; die in ihnen verbliebenen 26 Pfd. Saft sind daher in den Saft der zweiten Pressung übergegangen, wogegen die in den übrigen nicht weiter benutzten Presstüchern enthaltenen 10 Pfd. Saft dem Vorpresssafte zugerechnet worden sind. Das Zerkleinern der Presslinge auf der Nachreibe geschah unter starkem Zulaufe von schwach kalkhaltigem Wasser. Zu Versuch B. wurden die Rüben bei starkem Wasserzulaufe zerrieben.

Wir geben die Resultate in tabellarischer Zusammenstellung wieder:

A. Saftgewinnung bei Anwendung der Hänel'schen Nachreibe.

Vorpresssaft von 1,0543 specifischem Gewicht	799	Pfd.
mit 10,78 Proc. Rohrzucker	86,1	»
» 1,46 » organischem Nichtzucker	11,7	»
» 0,41 » Salzen	3,3	»
» 87,35 » Wasser	697,9	»
auf 100 Zucker: 13,54 organischen Nichtzucker und 3,80 Salze.		
Presslinge	230	Pfd.
mit 6,91 Proc. Rohrzucker } » 0,09 » Invertzucker }	16,1	»
» 67,55 » Wasser	155,4	»
Nachpresssaft von 1,0087 specifischem Gewicht	686	Pfd.
mit 1,95 Proc. Zucker	13,4	»
» 0,32 » organischem Nichtzucker	2,2	»
» 0,12 » Salzen	0,8	»
» 97,61 » Wasser	669,6	»
auf 100 Zucker: 16,41 organischen Nichtzucker und 6,15 Salze.		

[1]) Zeitschr. des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1868. S. 540.

Presslinge der Nachreibe	216 Pfd.
mit 2,62 Proc. Rohrzucker }	5,8 »
» 0,05 » Invertzucker }	
(» 1,51 » Proteïnstoffen)	— »
» 69,78 » Wasser	150,7 »

Die Gesammtausbeute an Zucker beträgt 105,3 Pfd., der Gehalt der Rüben hieran demnach 10,53 Proc. Von den 105,3 Pfd. Zucker sind 5,8 Pfd. nicht in die Säfte übergegangen; unter Annahme, dass die Rübe 96 Proc. Saft enthalten hat, berechnet sich, nach der Proportion $105{,}3 : 5{,}8 = 96 : x$, die Saftausbeute zu 90,7 Proc. der Rübe. Den Wassergehalt der Rüben berechnet Verf. zu 84,6 Proc., was für 10 Ctr. 846 Pfd. betragen würde. Diese Menge vom Gesammt-Wassergehalte der beiden Säfte und des Presslings abgezogen, hinterbleiben 671,7 Pfd. Wasserzulauf, 67 Proc. vom Rübengewichte entsprechend. Der Nachpresssaft enthält 0,7 Pfd. Nichtzucker mehr, als sich nach der Zusammensetzung des Vorpresssaftes berechnet (3 Pfd. statt 2,3 Pfd.). Wird angenommen, dass 1 Theil Nichtzucker 2 Theile Zucker unkrystallisirbar macht, und wird dem durch die verschiedenen Reinigungsprocesse aus dem Safte entfernbaren Nichtzucker nicht weiter Rechnung getragen, so sind 1,4 Pfd. Zucker, entsprechend 13,3 Pfd. des in 10 Ctr. Rüben ursprünglich enthaltenen Saftes, fortzudenken; es entfallen dann bei der Versuchsarbeit mit der Nachreibe statt 90,7 nur 89,4 Proc. Saft.

B. Saftgewinnung durch einmaliges Pressen.

Saft von 1,0361 specifischem Gewicht . . .	1870 Pfd.
mit 7,59 Proc. Zucker	104,0 »
» 0,86 » organischem Nichtzucker	11,8 »
» 0,35 » Salzen	4,7 »
» 91,20 » Wasser	1249,5 »
auf 100 Zucker: 11,33 organische Stoffe und 4,60 Salze.	
Presslinge	221 Pfd.
mit 5,78 Proc. Rohrzucker }	12,9 »
» 0,05 » Invertzucker }	
(» 1,31 » Proteïnstoffen)	— »
» 70,27 » Wasser	155,3 »
Wasserzufluss zur Reibe . . .	58 Proc.
Saftausbeute	82,5 »

Heidepriem spricht sich auf Grund obiger Zahlen entschieden für das Nachreibeverfahren aus; er hält sich hierzu um so mehr für berechtigt, als in mehren mit der Nachreibe arbeitenden Fabriken, trotz des weitaus geringeren Wasserzulaufs, Pressrückstände erzielt werden, die nur 2,3—2,6 Proc. Zucker enthalten. Dass in letzterem Falle sich auch das Verhältniss des Zuckers zum Nichtzucker noch günstiger gestalten werde, ist nicht zu bezweifeln.

Verf. macht noch darauf aufmerksam, dass die Presslinge vom Nachreibeverfahren denen von einmaliger Pressung im Nährwerthe sicher nicht nachstehen. Für

den Vergleich obiger Resultate mit den bei Untersuchungen über das Schützenbach'sche, Walkhoff'sche, Bobrinsky'sche Macerationsverfahren gewonnenen, findet sich das Material in den früheren Jahrgängen dieses Jahresberichts[1]).

Entfaserung des Rübenrohsaftes.

Ueber die Entfaserung des Rübenrohsaftes sind von G. Ebert[2]) in der Zuckerfabrik zu Edderitz Versuche angestellt worden, aus denen die Wichtigkeit der Entfernung (durch Dehne'sche Filterpressen) für die Reinigung der Säfte zur Genüge hervorgeht:

Versuchs-Nummer	Nichtzucker auf 100 feste Substanz			Von 100 Nichtzuckerstoffen	
	im Rohsaft	im Scheide-saft	abge-schieden	entfernt durch Scheidung	mehr ab-geschieden
I. Versuch; Saft mit Fasern	23,02	16,72	6,30	27,36	—
I. » » ohne »	22,74	15,18	7,56	33,24	5,88
II. Versuch; Saft mit Fasern	20,94	16,85	4,09	19,53	—
II. » » ohne »	20,80	14,88	5,92	28,46	8,93

Sehring's combinirtes Schützenbach'sches Macerationsverfahren.

Im unmittelbaren Anschluss hieran theilt A. Sehring[3]) sein combinirtes Schützenbach'sches Macerationsverfahren mit. Er verwendet mehr und grössere Kübel als Schützenbach vorschreibt, das Rührwerk arbeitet langsamer, die terrassenförmige Abstufung der einzelnen Kübel ist geringer, die Uebersteiger sind anderer Art und der todte Raum unter dem Siebe ist kleiner. Mit der Schützenbach'schen Macerationsbatterie stehen drei Dehne'sche Filterpressen derart in Verbindung, dass sämmtlicher Saft dieselben ebenso rasch durchströmt, als ob er direct nach den Scheidepfannen flösse; über die eine Presse läuft der Saft, die zweite wird ausgesüsst, die dritte bedient. Die Absüssung des Presseninhaltes durch Wasser nicht zu weit zu treiben und die Säfte nicht zweckwidrig zu verdünnen, werden die Pressrückstände mit Spindelpressen nachgepresst. Die Mitbenutzung der Filterpressen erlaubt eine weitgehende Verkleinerung der Rübensubstanz. Die Arbeit ist so zu leiten, dass mit den ersten Saftportionen gröbere Fasern (Zellgewebe u. dergl.) in die Filterpressen gelangen und eine Schicht bilden, in und auf welcher die feinsten Theilchen sich ablagern, weil diese sonst die Poren der Tücher verstopfen würden. Die Wirkung der Entfaserung auf die Qualität der Säfte ist sehr bedeutend (vergl. oben Ebert's Angaben), die Ammoniakentwickelung auffallend gering, das Concentriren und Verkochen auf Korn geht um Vieles leichter von statten und die Ausbeute an zweitem und drittem Producte ist grösser, die an erstem eben so gross als sonst.

1) 1864. S. 405 ff. — 1865. S. 458. — 1866. S. 385, 394 u. 395.
2) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1869. S. 25.
3) Ibidem. S. 31.

Bodenbender gegen das Champonnois'sche Verfahren der Zuckergewinnung.

H. Bodenbender[1]) liefert einen Beitrag zur Beurtheilung des Zuckergewinnungs-Verfahrens von Champonnois, welches in einer Rückgabe des grünen Syrups zu frischem Rübenbreie und Erwärmen des Gemisches vor dem Pressen oder Auslaugen auf 70° C. besteht. Die Pflanzenfaser soll die Eigenschaft besitzen, die Salze des Syrups zu binden, so dass die so gewonnenen Füllmassen nicht weniger rein seien, als die aus frischem Rübenbreie direct erzielten. Bodenbender hat zunächst das Verhalten der (ausgelaugten) getrockneten und frischen Fasern (vom Macerationsverfahren entfallen) gegen Lösungen von Kochsalz, Glaubersalz und kohlensaurem Kali geprüft und gefunden, dass nur das letztgenannte Salz in geringer Menge absorbirt werde. Während darauf eine aus reinem Rübenbrei bereitete Füllmasse 10,68 Nichtzucker auf 100 Zucker enthielt, betrug das Verhältniss bei einer unter Zusatz von Syrup gewonnenen Füllmasse 21,75:100. Aus einer Syruplösung wurden (die Mineralstoffe derselben = 100 gesetzt) von getrockneten Fasern 11,6 Proc., von frischen Fasern noch weniger absorbirt. Verf. warnt auf Grund seiner Versuche geradezu vor Befolgung der neuen französischen Methode.

Die Vortheile des Diffusionsverfahrens u. die Grösse der dabei stattfindenden Verluste

Ueber die Vortheile des Diffusionsverfahrens und die Grösse der dabei stattfindenden Verluste haben W. Bartz u. H. Reichardt[2]) Erfahrungen mitgetheilt. Die Verf. leugnen einen Verlust im Innern der Gefässbatterie. Sie beobachteten in der Fabrik zu Einbeck

Verlust durch das Abflusswasser der Diffuseure	=	0,075 Proc.
Verlust durch die Diffusionsrückstände	=	0,120 »
Verlust durch das von den Schnitzelpressen abfliessende Wasser	=	0,096 »
		0,291 Proc.

Verlust an Rohrzucker vom Gewichte der Rüben. Sie vergleichen diesen Verlust (rund 0,3 Proc.) mit dem in der Campagne 18⁶⁷/₆₈ zu Bahrendorf und Klein-Wanzleben ermittelten Verlusten; die erstere Fabrik presst die einmal gepressten Kuchen ohne Weiteres nochmals, die letztere lässt sie zerkleinert, gemischt und neu gepackt in die Nachpressen gelangen. Dort belief sich der Verlust bei der Saftgewinnung auf 1,158 Proc., hier auf 0,949 Proc. Der Totalverlust betrug in Einbeck 0,64 Proc., in Bahrendorf 1,65 Proc., in Klein-Wanzleben 1,53 Proc. Das Diffusionsverfahren lieferte von 100 Ctr. Rüben 1—0,9 Ctr. Zucker mehr. Der bei der Schlammstation in Einbeck entstehende Verlust beläuft sich auf 0,32 Proc., der bei der Saftgewinnung sich ergebende auf 0,30 (genau 0,29) Proc. Die Differenz zwischen der Summe beider und dem Totalverluste (0,64) beträgt also nur 0,02 (genau 0,03) Proc., so dass für den bei anderen Saftgewinnungsverfahren fast unvermeidlichen, sog. unbestimmbaren Verlust nahezu Nichts übrig bleibt, und ein Verlust durch

1) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1869. S. 138.

2) Ibidem S. 84. — Vergl. Jahresbericht. 1865. S. 392. — 1866. S. 463. — 1867. S. 356.

Zersetzung nicht angenommen werden kann. Dass auch die Füllmasse und der Zucker denen nach anderen Methoden gewonnenen nicht nachstehen, geht aus folgenden Analysen hervor:

	Verarbeitete Rüben	Füllmassen I.		Füllmassen II.		Zucker I. Product		Zucker II. Product	
Zucker	11,34	80,63		80,90		94,80		91,20	
Wasser	—	8,70		9,11		3,34		4,68	
Salze	2,74	4,65	10,67	4,67	9,99	1,53	1,86	2,77	4,12
Organische Stoffe		6,02		5,32		0,33		1,35	
Auf 100 Theile Zucker:									
Salze	24,16	5,76		5,77		1,61		3,03	
Organische Stoffe		7,46		6,57		0,35		1,48	
		13,22		12,34		1,96		4,51	

Schnitzel und Pressmasse endlich zeigten folgende Zusammensetzung (wasserfrei):

	Schnitzel	Pressmasse
Proteïnstoffe	8,78 Proc.	6,42 Proc.
Kohlehydrate	51,42 »	31,92 »
Fett	0,58 »	1,90 »
Rohfaser	19,82 »	36,62 »
Asche	19,40 »	23,14 »
	100,0 Proc.	100,0 Proc.

Ueber die Scheidung der Rübensäfte.

Die Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie[1]) enthält eine Abhandlung über die Scheidung der Rübensäfte, deren Verfasser nicht genannt ist. Wir geben hier nur das Wichtigste aus seinen Versuchsresultaten wieder. Die zu den Versuchen angewendeten Säfte waren der Fabrik entnommen und bei ca. 50 Proc. Wasserzulauf auf die Reibe und nachfolgendes Vor- und Nachpressen ohne Nachreiben erhalten.

Versuch 1. Französische Scheidung.

Probe 1 war der ganzen Saftmenge aus der Scheidepfanne vor dem Anwärmen entnommen; bei 81° C. wurde per Ctr. Rüben 1 Pfd. Aetzkalk zugefügt und allmälig bis zum Aufwallen erhitzt.

auf 100 Zucker	Rübensaft	Geschiedener Saft.
Lösliche Salze in der Asche	3,11	3,64
Unlösliche » » » »	1,23	2,56 (mit 1,95 Kalk)
Organische Stoffe	12,07	5,67
	16,41	11,87

In Folge der Ausscheidung von Eiweissstoffen auf dem Doppelboden der Scheidepfannen wird die Wärmeleitung desselben verringert und das Anwärmen

1) 1869. S. 39. — Vergl. Jahresbericht 1864. S. 402. — 1865. S. 396 ff.

des Rübensaftes verzögert; durch Zusatz von Kalk zum kalten Saft wird diesem Uebelstande vorgebeugt. Verf. hat 1/10 der anzuwendenden Kalkmenge dem kalten Safte, den Rest nach dem Erwärmen auf 81° zugesetzt.

Versuch 2. Zusatz von Kalk zum kalten Saft.

Auf 100 Zucker:	Rübensaft	Mit 1 Proc. Kalk geschiedener Saft	Rübensaft	Mit 1,2 Proc. Kalk geschiedener Saft
Lösliche Salze . .	3,14	3,736	3,35	3,98
Unlösliche Salze .	1,43	1,827 (m. 1,584 Kalk)	2,68	2,86 (m. 1,23 Kalk)
Organische Stoffe .	11,87	8,826	11,39	7,88
	16,44	14,389	17,42	14,72

Der Kalkzusatz zum kalten Safte hatte also entschieden nachtheilig gewirkt. Verf. empfiehlt, um dem oben beregten Uebelstande zu begegnen, den Saft durch direct einströmenden Dampf anzuwärmen.

Der Einfluss des Nachkochens nach der Scheidung, sowie der Effect längeren Kochens mit nachfolgender Saturation unter Kalkzusatz erhellt aus folgenden Zahlen:

Auf 100 Zucker:	Versuch 3.		Versuch 4.		Versuch 5.		
	Geschiedener Dünnsaft	Derselbe 1 Stunde nachgekocht	Dünnsaft mit Einwurf	Derselbe 1 Stunde nachgekocht	Geschiedener Saft	2 Stunden gekocht	Nach Zusatz von 0,25 Proc. Kalk saturirt
Lösliche Salze .	3,20	3,10	} 3,18	} 2,91	3,57	3,67	3,784
Unlösliche Salze	3,71	3,43			3,05	2,91	1,276
Organische Stoffe	15,11	12,53	3,00	2,40	9,56	5,56	5,180
	22,02	19,06	6,18	5,31	16,18	12,14	10,240

Die Differenzen in den Ansichten über die verschiedenen Saftreinigungs-Methoden beruhen nach des Verf. Meinung darin, dass man die Zeitdauer der Einwirkung des Kalkes und der Siedehitze auf den Rübensaft zu wenig beachtet hat.

Die schwefelsaure Magnesia als Scheidemittel.

Ueber die Anwendung schwefelsaurer Magnesia als Scheidemittel des Rübensaftes, von H. Bodenbender[1]). — Bekanntlich ist in jüngster Zeit die schwefelsaure Magnesia in Verbindung mit Kalk mehrseitig zur Scheidung der Rübensäfte empfohlen worden. Verf. hat sich in Folge dessen zu Laboratoriums-Versuchen veranlasst gesehen, welche zu folgenden Resultaten führten:

1. Knochenkohle absorbirt aus wässriger Lösung nicht unbedeutende Quantitäten schwefelsaurer Magnesia, theils in Folge chemischer, theils physikalischer Reactionen. Bei Gegenwart von Zucker wird das Absorptionsvermögen der Kohle ein geringeres.

---

1) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1869. S. 93.

2. Fast sämmtliche Schwefelsäure des Magnesiasulfates tritt beim Scheiden in den Saft; die Magnesia geht in den Schlamm ein.

3. Von dem im Rübensafte enthaltenem Kali vereinigt sich etwa die Hälfte mit der Schwefelsäure des Magnesiasalzes; die andere Hälfte bleibt, selbst bei grossem Ueberschusse des letzteren, an organische Säuren gebunden.

4. Die mit Bittersalz geschiedenen Säfte enthalten fast stets mehr organische Stoffe (thatsächlich müsste es den Versuchsresultaten nach heissen: »mehr Nichtzucker«), als die ohne Anwendung dieses Salzes erzielten, demzufolge

5. der Schlamm aus den ersteren Säften weniger reich an organischen Substanzen ist.

6. Das Nachkochen des mit Magnesiasalz geschiedenen Saftes war wegen der fehlenden kohlensauren Alkalien ohne allen günstigen Erfolg.

7. Die Füllmasse nach der Scheidung mit Bittersalz enthielt auf 100 Th. Zucker mehr organische Stoffe, Kalk- und Alkalisalze, als solche von reiner Kalkscheidung.

Scheibler's Ansichten über diesen Gegenstand.

Zu ähnlichen Resultaten gelangte C. Scheibler[1]). Er fand, dass bei der Scheidung des Rübensaftes mittelst Kalk's bei Gegenwart von schwefelsaurer Magnesia eine vermehrte Abscheidung organischer Nichtzuckerstoffe aus denselben nicht bewirkt wird, und dass genanntes Salz ebensowenig fähig ist, die organisch-sauren Alkalien des Saftes derart zu zerlegen, dass auf der einen Seite neutrale schwefelsaure Alkalien resultiren. Der Scheidungsprocess bei Gegenwart von schwefelsaurer Magnesia lieferte nur halb so viel Ammoniak, als bei reiner Kalkscheidung. Die Kohle aus Fabriken, welche mit Bittersalz arbeiteten, zeigte sich stark gypshaltig und die Rohzucker solcher Fabriken sollen durch ihren Gehalt an Gyps das Klären zum Zwecke des Raffinirens fast zur Unmöglichkeit machen.

Nachpressen des Scheideschlammes.

Folgende Versuche[2]) dürften geeignet sein, dem Nachpressen des Scheideschlamms aus Filterpressen weitere Aufmerksamkeit zuzuwenden. 102 Pfd. nach dem Jelinek'schen Verfahren gewonnener, in Trinks'scher Schlammpresse gut ausgedämpfter Scheideschlamm lieferten beim Nachpressen unter hydraulischer Presse 30 Pfd. Saft. Die von Hugo Schulz ausgeführte Analyse ergab:

	Saft von der Schlammpresse	Saft von der hydraulischen Presse
Zucker	5,73	4,32
Nichtzucker . . .	1,04	1,48
Darin Kalk . . .	0,11	0,17

In einem anderen Falle wurden folgende Resultate erzielt:

Saft von der Schlammpresse 9 bis 9,5 Proc. Brix.

Nachpresssaft 19,2 bis 25 Proc. von 8,5 bis 9 Proc. Brix und 6,92 bis 7,4 Proc. Polarisation.

---

1) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1869. S. 109.

2) Ibidem. 1868. S. 283.

Zucker-gewinnung aus Scheide-schlamm.

H. Bodenbender[1]) macht auf ein von ihm entdecktes, aber noch nicht veröffentlichtes Verfahren der Zuckergewinnung aus Scheideschlamm aufmerksam und theilt Analysen von saturirten Rüben- und Schlammsäften, sowie von Rüben- und Schlammfüllmassen mit.

Auf 100 Zucker	Rübenscheidesäfte		Schlammscheidesäfte		Füllmassen von Rüben	Füllmassen von Rüben u. Schlamm
Alkalisalze	4,78	4,21	6,27	5,71	5,07	5,05
Kalksalze	0,23	0,17	0,98	1,59		
Organische Stoffe	7,66	8,10	9,77	12,82	6,47	6,42
Nichtzucker	12,67	12,48	17,02	20,12	11,54	11,47
» ohne Kalksalze	12,44	12,31	16,04	18,53	—	—

In der Mescheriner Fabrik wurden durch die Mitverarbeitung des aus dem Schlamm gewonnenen Saftes mit dem Rübensafte bei einer wöchentlichen Verarbeitung von 8000 Ctr. Rüben durchschnittlich 16,5 Ctr. Zucker mehr gewonnen.

Ueber Melasse bildende Stoffe und die Zuckermenge, welche durch dieselben ungewinnbar gemacht wird.

Ueber Melasse bildende Stoffe und die Zuckermenge, welche durch dieselben ungewinnbar gemacht wird, veröffentlichte E. F. Anthon[2]) Mittheilungen. Die Annahme, dass 1 Theil Salze 5 Theile Zucker ungewinnbar macht, ist nach dem Verf. deshalb unzulässig, weil dieselbe für viele Fälle entschieden falsch ist, weil die im Rübensafte vorkommenden Salze in sehr verschiedenem Grade den Zucker in die Melasse überzuführen vermögen, und weil endlich vorzugsweise die organischen Stoffe der Melasse ihre charakteristischen Eigenschaften ertheilen. Es könne sogar eine Melassebildung recht gut bei gänzlichem Ausschlusse der Salze gedacht werden. Nach Anthon sind die Salze für sich nicht im Stande, aus Zucker Melasse zu bilden; sie bedingen einen Zuckerverlust nur dadurch, dass die zur Lösung der Salze erforderliche, verhältnissmässig nicht unbeträchtliche Wassermenge auch Zucker in Lösung erhält. Aus einer Lösung von 10 Theilen eines ungarischen Zuckers, der 22,5 Proc. Salpeter enthielt, in 3½ Theilen warmen Wassers setzten sich beim Erkalten Salpeterkrystalle ab. Der Zucker verhindert also so wenig die Krystallisation gewisser Salze, wie diese nicht die Krystallisation des Zuckers zu hindern vermögen; denn aus einer in der Wärme gesättigten Lösung von Zucker in kalt gesättigter Salpeterlösung schieden sich Zuckerkrystalle aus. Nun erfordert aber beispielsweise 1 Theil Kalisalpeter 3 Theile Wasser zur Lösung, worin sich ausserdem noch 6 Theile Zucker zu lösen vermögen; da endlich aus derartigen Lösungen in der Regel der Zucker als solcher industriell nutzbar nicht mehr gewonnen werden kann, so gelangt er in die Melasse.

1) Zeitschr. des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1869. S. 148.

2) Dingler's polytechnisches Journ. 1868. Bd. 189. S. 139.

In diesem Sinne sind nach dem Verf. die Salze als Melassebildner aufzufassen. Verf. vergleicht die Melasse mit einer Mutterlauge; so wie man hier die Gesammtmenge der vorhandenen fremden Stoffe als Veranlassung zur Mutterlaugenbildung ansehen müsse, so seien auch alle jene Stoffe als Melassebildner zu betrachten, welche ausser dem Zucker und Wasser in der Melasse enthalten sind. Dann würden, von normaler Rübenmelasse ausgehend, für jeden Theil der überhaupt vorhandenen Nichtzuckerstoffe 1 1/2 Theile Zucker als Verlust anzunehmen sein.

Bezüglich des Einflusses der Salze auf die Malassebildung machen wir auch auf Payen's [1]) Versuche aufmerksam.

Mehr oder weniger gehört hierher noch eine Beobachtung Anthon's[2]), wonach in reines, farbloses, vorsichtig über normale Melasse geschichtetes Klärsel allmälig die Nichtzuckerstoffe der Melasse diffundiren, während aus dieser reiner Rohrzucker auskrystallisirt. Verf. hält die letztere für eine übersättigte Zuckerlösung. Durch den Uebergang eines Theiles der Nichtzuckerstoffe in das Klärsel verliert die Melasse an der Zähigkeit, welche das Auskrystallisiren des Rohrzuckers verhindert.

Die Melasse eine übersättigte Zuckerlösung.

Ueber das Dubrunfaut'sche Verfahren der Zuckergewinnung durch Osmose von L. Taussig[3]). — Nach Dubrunfaut's Ansicht verhindern insonderheit die Chloralkalien, der Kali- und Natronsalpeter die Krystallisation des Zuckers[4]). Die Beobachtung nun, dass gerade diese Salze um Vieles leichter durch Membranen diffundiren, als der Zucker, führten ihn zur Begründung seines osmotischen Verfahrens der Zuckergewinnung.

Dubrunfaut's osmotisches Verfahren.

Taussig hat in Dubrunfaut's Laboratorium Versuche im Kleinen über die Anwendbarkeit der Osmose auf Melasse angestellt. 200 Grm. Melasse mit 44 Proc. Zucker, 13,536 Proc. Asche (nach Scheibler's Methode bestimmt) und 0,832 Proc. Kalk wurden im Dutrochet'schen Endosmometer bei gewöhnlicher Temperatur mit 1/2 Liter Wasser in Berührung gelassen, die rückständige Melasse auf 40—41 ° B. concentrirt, abermals der Osmose unterworfen, die Melasse nochmals concentrirt und zum dritten Male wie oben behandelt. Mit Berücksichtigung, dass, der Zusammensetzung der Melasse entsprechend, die 1 Proc. Asche entsprechende Salzmenge 3,46 Grm. Zucker in die Melasse überführte, wurde die Menge des »regenerirten« Zuckers berechnet[5]). Im Folgenden sind die so und durch Analyse der Exosmosewässer gewonnenen Resultate zusammengestellt.

---

1) Jahresbericht. 1867. S. 363.

2) a. a. O. S. 242.

3) Verhandlungen d. niederösterreichischen Gewerbevereins. 1868. No. 10 u. 11. — Durch polytechnisches Centralbl. 1868. S. 1587. — Vergl. Jahresbericht. 1866. S. 477. und 1867. S. 363.

4) Vergl. Anthon's Ansichten: dieser Jahresbericht. Vorige Seite.

5) Z. B. 4,072 Asche $\times$ 3,46 = 14,09; 14,09 — 0,82 (exosmosirter Zucker) = 13,27 regenerirter Zucker.

		Asche	Exosmosirter Zucker	Regenerirter Zucker
1. Product.	6½ Stunden.	4,072 Grm.	0,820 Grm.	13,270 Grm.
2. »	4½ »	3,600 »	1,307 »	11,149 »
3. »	. . . . .	3,267 »	1,740 »	9,550 »
		10,939 Grm.	3,867 Grm.	33,969 Grm.

Die Menge des durch das Wasser entführten Zuckers hat zu-, die der Salze abgenommen. Wird das Verfahren weiter getrieben, so kommt man an einem Punkte an, wo die Menge beider Stoffe gleich gross ist, und endlich wiegt der Zucker vor. Sowie das Verfahren bisher industriell ausgeführt wird, wo diese Wässer verloren gegeben werden, setzt diese Thatsache der reinigenden Wirkung der Osmose eine Grenze. — Im Ganzen sind ca. 17 Proc. der Melasse oder 38,6 Proc. der in dieser enthaltenen Zuckermenge krystallisirbar gemacht worden[1]). Der Verlust betrug 4,4 Proc. vom vorhandenen Zucker.

Die Versuche mit warmem Wasser lieferten folgende Resultate:

Melasse: 42 Proc. Zucker, 12 Proc. Asche, 0,148 Proc. Kalk; melassimetrischer Coëfficient: 3,60.

100 Grm. davon bei 72—80° C. mit ½ Liter Wasser behandelt.

		Asche	Exosmosirter Zucker	Regenerirter Zucker
1. Product.	1 Stunde.	3,816 Grm.	2,158 Grm.	11,58 Proc.
2. »	2½ »	6,480 »	6,294 »	16,18 »

Hieraus folgt, dass bei zunehmender Temperatur die Geschwindigkeit der Osmose bedeutend vergrössert wird, der Zuckerverlust aber in noch höherem Grade zunimmt. Einige andere Versuche des Verf.'s ergaben noch,

1. dass, wenn die Osmose — mit kaltem oder warmem Wasser — bis zu einem bestimmten gleichen Dichtigkeitsgrade der Melasse getrieben wurde, die Menge der eliminirten Salze nahezu die gleiche blieb;

2. dass bei gleicher Temperatur und Zeitdauer die Menge derselben im directen Verhältnisse zu der Quantität des angewandten Wassers stand.

Den obigen Versuchen zufolge würde es ein Leichtes sein, mehr als 4/5 der Aschenbestandtheile zu entfernen; es steht aber einer so weit getriebenen Osmose der zu hohe Zuckerverlust gegenüber (21 1/4 Proc. vom Melassezucker). Der Verwendung der Exosmosewässer steht nämlich die ansehnliche Menge von salpetersauren Salzen entgegen, in deren Folge die Gährung einen fehlerhaften Verlauf nimmt. Ist erst ein Mittel ersonnen[2]), welches diese nachtheilige Wirkung aufhebt, so steht einer bis zu 85 Proc. getriebenen Ausscheidung der Melassesalze und einer dementsprechenden Zuckerausbeute nichts mehr im Wege. Bis dahin wird man sich mit einer auf warmem Wege bis zu 35 Proc. getriebenen Regeneration begnügen müssen, denn das Verfahren mit kaltem Wasser würde zu viel Zeit und zu grosse Apparate verlangen.

---

[1]) Der thatsächliche Beweis hierfür fehlt.

[2]) Vergl. hierüber S. 682 dieses Jahresberichts.

Anstatt das osmotische Verfahren erst bei der Melasse zu beginnen, wird es nach Taussig in den französischen Fabriken schon auf das dritte und selbst zweite Product angewendet. Wenn man den vom zweiten Producte entfallenden Syrup der Osmose unterwirft, so erhält man nach dem Verkochen eine Sudmasse dritten Productes, welche nach dem gewöhnlichen Verfahren erst nach 3 Monaten turbinirt werden kann und dann 6—7 Proc. Krystalle liefert, nach Einschaltung der Osmose aber, nach 26 Tagen turbinirt, 23 Proc. Ausbeute gab. Die Fabrik, von der hier die Rede ist, blieb dabei nicht stehen. Sie hat die jetzt abfallende Melasse einer Reosmose unterworfen und ein viertes Product erzielt, welches dem früher gewonnenen dritten gleich zu werden versprach; das Resultat ist noch nicht bekannt.

Der für den Fabrikbetrieb construirte Apparat ist ein kastenförmiges System von 51 mit Pergamentpapier überspannten Holzrahmen; dieselben sind unter einander und mit denen den Apparat verschliessenden Vollplatten von Holz durch Eisenbolzen verbunden. Vier die beiden schmäleren Rahmstücke verbindende und an entgegengesetzten Seiten durchbohrte Holzstäbe dienen dem Papier als Stützen. Die beiden längeren Rahmstücke haben in den Ecken ovale, auf einander passende Durchbohrungen, welche in ihrer Aufeinanderfolge 4 in der Längsrichtung des Apparates verlaufende Kanäle bilden. Je 2 diametral gegenüber liegende Bohrungen jedes Rahmens communiciren durch engere seitliche Bohrungen mit dem Innern des Rahmens. Der Apparat bildet ein System von 51 Zellen. Die Melasse tritt von unten her auf der hinteren Seite in die vorletzte Zelle ein, bewegt sich darin in mehreren Windungen durch die Bohrungen der das Papier stützenden Querstäbe, tritt in der diametral gegenüber liegenden Ecke durch die Bohrung des Rahmens in die vierte und so fort durch die sechste, achte Zelle u. s. w. bis in die vorletzte obere, aus der sie vorn auf ein Filter (Déboucheur) und von da in ein Sammelgefäss oder direct in den Kochapparat fliesst. Dem Melassestrome entgegen bewegt sich von oben nach unten auf der anderen Seite des Pergamentpapiers und in die Windungen des Melassestromes schneidenden Windungen der Wasserstrom; er tritt vorn in die oberste Zelle ein und hinten aus der untersten aus. Mit den Ein- und Ausflussöffnungen für die Melasse stehen Apparate in Verbindung, in denen sich die Aräometer und Thermometer befinden.

Melasse und Wasser befinden sich in heizbaren Behältern. In gleichen Zeiten durchströmen auf 1 Volumen der bis auf 60—70° C. erwärmten Melasse ca. 2½ Volumina Wasser von 70—80° den Apparat. Alsdann zeigt die austretende Melasse circa 19—22° B.

Eine neuere Beschreibung des completen Apparates nebst Zeichnung von V. de Luynes befindet sich in »Dingler's polytechnischem Journal«. 1869. Bd. 194. S. 60.

In 24 Stunden können 1800 Kilogrm. Melasse, mehr von reinerem Syrup, verarbeitet werden. Jeden zweiten Tag werden die Melasseleitungen durch Bürsten gereinigt; nach je 10 Tagen wird der Apparat behufs Ersatzes des Papiers zerlegt und von Neuem zusammengesetzt. Fünf Apparate, von denen an einem Tage 4, am anderen 5 arbeiteten, lieferten täglich aus 80 Hectolit. Syrup vom zweiten Producte 3500 Kgrm. turbinirten Zucker.

Reinigung des Rohzuckers und der Melasse durch Kalk (Bildung von Kalklack).

C. Wöstyn[1]) theilte ein neues Verfahren, Rohzucker und Melasse ohne Anwendung von Blut und Knochenkohle zu entfärben, zu reinigen und zu klären, mit. Der Widerwille mancher religiösen Secten des russischen Reiches gegen den Genuss von mit Blut gereinigtem Zucker und die Gefahren der Anwendung verdorbenen Blutes haben letzteres Verfahren in den russischen Fabriken mehr und mehr verdrängt. Statt dessen wird die Lösung des Rohmaterials, deren Concentration je nach den Bedürfnissen wechseln kann, bis auf 20–30° C. erwärmt und mit Kalkmilch versetzt. Der Kalkzusatz richtet sich nach der Reinheit des Rohmaterials und schwankt zwischen Zehntel- und ganzen Procenten; aus citronengelbem Zucker erhielt z. B. Verf. bei Anwendung von 4 Proc. Kalk einen farblosen Syrup, der ohne Weiteres auf Raffinade verkocht werden konnte. Nachdem Syrup und Kalkmilch gut gemischt worden sind, wird Kohlensäure eingeleitet, bis jede alkalische Reaction verschwunden ist. Hiernach wird die Masse zum Sieden erhitzt, um die gebildeten doppelt-kohlensauren Salze zu zersetzen, und mit Hülfe von Filterpressen filtrirt. Die so gewonnenen Syrupe filtriren sich leicht und besitzen denselben Glanz und die nämliche Klarheit wie nach Anwendung von Blut. Das Verkochen geht leicht von statten.

Verf. sucht die Wirkung des Kalkes in einer Bildung von Kalklacken; der ausgewaschene Niederschlag besitzt die Farbe des Rohmaterials. Ueberschüssige Kohlensäure löst den Lack nicht wieder auf.

Lässt man der Reinigung durch Kalk noch die durch Kohle folgen, so ist man im Stande, aus selbst geringen Zuckersorten die schönste Raffinade darzustellen. Melassen liefern analoge Ergebnisse.

Gerade bei den russischen (und ungarischen) Rohproducten begegnet man häufig einem ausserordentlich hohen Gehalte an Salpeter, der natürlich durch obiges Verfahren nicht beseitigt wird. Hier dürfte das osmotische Verfahren mehr angezeigt sein.

Le Play's Verfahren; Darstellung von unlöslichem Zuckerkalke

Auf anderen Principien beruht das Verfahren Le Play's[2]). Hier wird der Zucker in eine bis jetzt nicht fabrikmässig dargestellte Kalkverbindung übergeführt. Der Rübensaft wird kalt mit beinahe 60 Proc. seines Zuckergehaltes an Kalk behandelt und darauf bis zur Abscheidung des Schlammes erwärmt. Der klare Saft wird in ein anderes mit Dampfschlange versehenes Gefäss gefüllt, das in Saft gelöste Chlorcalcium und darauf die entsprechende Menge Aetznatron in verdünnter Lösung zugefügt. Beim Erhitzen bis zum Sieden scheidet sich das Sacharat ab; es wird auf Siebböden gesammelt oder durch Filterpressen getrennt, mit Wasser gewaschen und durch Kohlensäure zersetzt. Dies kann in demselben Gefässe geschehen, auf dessen Siebboden der Zuckerkalk gesammelt wurde, indem man die Kohlensäure unter den Siebboden einleitet; der frei gemachte Zucker löst sich im noch anhaftenden Wasser und wird durch Filterpressen und Auswaschen vom Niederschlage getrennt.

---

[1]) Compt. rend. T. 66 p. 891.

[2]) Bayer. Kunst- u. Gewerbebl. 1867. S. 452. — Chem. Centralbl. 1868. S. 999.

Der Syrup enthält durchaus reinen Zucker und kann sofort auf Brode verkocht werden. Bei diesem Verfahren werden nur zwei Producte erhalten; der Syrup vom zweiten Producte wird wie roher Rübensaft behandelt. Kann der Zuckerkalk nicht sofort verarbeitet oder soll er an Raffinerien verkauft werden, so trocknet man ihn in hydraulischen Pressen.

Syrupe vom zweiten Producte und Melassen werden mit etwa der Hälfte ihres Volumens an Wasser verdünnt und, mit einem mässigen Ueberschusse von Kalkbrei versetzt, einige Minuten im Sieden erhalten, um den unkrystallisirbaren Zucker zu zerstören. Man fügt jetzt soviel Wasser zu, dass im Hectoliter 10—12 Kgrm. Syrup enthalten sind, dann das Chlorcalcium, erhitzt bis nahe an 100°, fügt die verdünnte Natronlauge zu, rührt um und bringt zum Sieden.

Die Kohlensäure wird am zweckmässigsten aus ungebranntem (kohlensaurem) Kalke und Salzsäure dargestellt; als Nebenproduct fällt das erforderliche Chlorcalcium ab. Die Mutterlaugen vom Zuckerkalke und die Waschwässer werden abgedampft und der Rückstand im Flammenofen geglüht (dürften sie nicht auch eine vorherige Verarbeitung auf Alkohol vertragen, besonders dann, wenn bei Anwendung von Melassen das erste Kochen mit dem Kalke unterbliebe? Referent). In dem Glührückstande ist der grösste Theil des Natrons als Carbonat enthalten.

Verfahren von Boivin und Loiseau.

Ein ähnliches Verfahren ist das von Boivin und Loiseau[1]). Sie tragen in den 60 Proc. Zucker enthaltenden Syrup 60 Proc. Aetzkalk als dicken Brei ein, leiten Kohlensäure durch, bis die mit 10 Proc. lauwarmen Kalkwasser verdünnte Flüssigkeit im Liter nur noch 0,3 Grm. Kalk enthält, und erhitzen behufs des leichteren Filtrirens auf etwa 75° C. Je reicher die Flüssigkeit an Zucker ist, desto mehr davon wird niedergeschlagen; aus Rüben- und Rohrsäften nur 50 Proc., aus Syrupen und Melassen 80 Proc. Der Zuckerkalk soll 43 Proc. Zucker, 40 Proc. Kalk und 17 Proc. Kohlensäure enthalten.

Beziehendlich der Walkhoff'schen und Scheibler'schen Methoden der Darstellung von Zucker aus unlöslichem Zuckerkalke verweisen wir auf unseren Jahresbericht von 1866. S. 475 und 476.

Pierre's und Massy's Verfahren (Darstellung von Zuckerbaryt.)

Das zuerst von Dubrunfaut empfohlene, später von Stammer[2]) im Kleinen geprüfte Verfahren, den Zucker als Zuckerbaryt zu gewinnen, ist neuerdings wieder von Pierre und Massy[3]) angewendet worden. Der mit Kalk und Kohlensäure geklärte Saft wird zum Sieden erhitzt, mit 60 Proc. des vorhandenen Zuckers an Aetzbaryt versetzt und die Flüssigkeit vom Niederschlage abgehoben. Der Zuckerbaryt wird in der vierfachen Wassermenge vertheilt und bei einem Ueberdrucke von 1/7 Atmosphäre durch Kohlensäure zersetzt. Die Zuckerlösung kann sofort zum Krystallisiren eingedampft werden.

---

1) Génie industr. 1868. Août. pag. 81.
2) Jahresbericht. 1865. S. 406.
3) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie im Zollverein. 1867. S. 85.

Zucker-gewinnung aus Melasse mittelst Alkohol und Schwefelsäure.

Fr. Margueritte[1]) empfiehlt die Verwendung des Alkohols und der Schwefelsäure zur Zuckergewinnung aus Melasse. — Die charakteristischen Seiten des Verfahrens bestehen in Folgendem:

1. Anwendung mit Schwefelsäure angesäuerten Alkohols bei einer Verdünnung und Temperatur, welche für Auflösung des Zuckers und Fällung der Unreinigkeiten angemessen sind.

2. Weiterer Zusatz von 95procentigem Alkohol zum Ausfällen des Zuckers.

3. Zusatz von Zuckerkrystallen zur Beschleunigung der vollkommenen Ausscheidung des Zuckers.

4. Direkte Herstellung krystallisirten und reinen Zuckers in einer sauren Flüssigkeit und Abscheidung der sauren, gefärbten und zerfliesslichen Stoffe durch Alkohol.

Margueritte mischt 1 Kgrm. Melasse von 47° Beaumé kalt mit 1 Liter Alkohol von 85 Proc., dem vorher 5 Proc. Schwefelsäure von 66° B. zugesetzt wurden. Die filtrirte Lösung scheidet auf weiteren Zusatz von 1 Liter Alkohol von 95 Proc. und von 500 Grm. Zuckerpulver 350 Grm. reinen Zucker (35 Proc. vom Gewichte der Melasse oder 70 Proc. des darin enthaltenen Zuckers) ab. Das mit seinem gleichen Volumen Alkohol von 95 Proc. ausgedeckte Product enthält

krystallisirbaren Zucker . . .	99,5
unkrystallisirbaren Zucker . .	Spur
Asche	0,5
	100,0

Raffination ohne Wärme und Chemikalien.

Versuche behufs Ausbildung einer Methode zur Raffination des Rohzuckers ohne Wärme und Chemikalien, von E. F. Anthon[2]). — Die Ueberzeugung, dass der normale Rohzucker nur ein mit Melasse benetzter reiner fester Zucker sei, führte den Verf. auf den Gedanken, denselben durch blosses systematisches Waschen mit zuerst unreinen, dann immer reineren Zuckerlösungen in reinen Zucker und Melasse zu zerlegen, derart, dass von 100 Theilen Rohzucker einerseits die Gesammtmenge des darin enthaltenen festen Zuckers, andererseits die vorhandene Melasse vollständig und unmittelbar als solche gewonnen werde. Nach missglückten Vorversuchen begann Verf. eine neue Versuchsreihe, zu welcher ein aus 93,5 Proc. Zucker, 4,4 Proc. Nichtzucker und 2,1 Proc. Wasser bestehender Rohzucker verwendet wurde. Aus der für den ersten Versuch bestimmten Rohzuckermenge wurde durch Befeuchten mit etwas Wasser und mässiges Erwärmen die erste Füllmasse gebildet, zum Ausdecken aber ausnahmsweise nur reines Klärsel verwendet. Bei allen folgenden, in Arbeit genommenen Zuckermengen wurde jedoch zum Anmachen des Rohzuckers nur der erste, also schlechteste Ablauf von dem

[1]) Les Mondes, T. 19. pag. 315. 1869. Febr. — Dingler's polyt. Journal. 1869. Bd. 192. S. 153.

[2]) Dingler's polytechnisches Journal. 1868. Bd. 189. S. 242.

unmittelbar vorausgegangenen Versuche verwendet, die folgenden, in kleinen Portionen gesammelten Abläufe aber der Reihenfolge nach, also von immer reinerer Beschaffenheit, zum Ausdecken benutzt und endlich je nach Bedarf mit einer oder einigen reinen Klärseldecken geendet. Der Hauptzweck dieser Versuchsreihe war, zu constatiren, wie weit eine Verschlechterung des ersten Ablaufs auf diesem Wege getrieben werden könne, und ob sich dieselbe bis zu einem wirklichen Melasseablauf steigern lasse. Der Ablauf von Versuch 1 hatte eine Dichte von 1,3467; dieselbe stieg allmälig bis auf 1,409 bei Versuch 10, entsprechend einem Gehalte von 51 Zucker, 27 $^1/_2$ Nichtzucker und 21—21 $^1/_2$ Wasser und folglich der Natur wirklicher Melasse. Die zum Ausdecken nöthige Zeit betrug für eine ca. 20 Zoll hohe Zuckerschicht bei mässigem Nutschen 30—36 Stunden.

Nachfolgende Tabelle giebt über die procentische Zusammensetzung der bei obiger Versuchsreihe angewandten, absichtlich gebildeten Füllmassen und über die nöthigen Mengen an Decke Aufschluss.

	Füllmasse:				Decke für
	Zucker	Nichtzucker	Wasser	Quotient	100 Rohzucker
Versuch 1.	85,4	3,8	10,8	95,7	62
» 2.	84,3	5,6	10,1	93,8	70
» 3.	83,3	7,0	9,7	92,2	80
» 4.	80,1	8,4	11,5	90,5	88
» 5.	79,8	8,1	12,1	90,7	100
» 6.	79,0	9,4	11,6	89,4	128
» 7.	78,8	9,7	11,5	89,0	136
» 8.	78,3	10,5	11,2	88,2	148
» 9.	76,5	11,6	11,9	86,8	160
» 10.	75,5	12,7	11,8	85,6	228

In dem Verhältnisse als der Zuckerquotient fällt, steigert sich die benöthigte Menge an Decke, und zwar in grösserem Verhältnisse als vorausgesetzt wurde. Der Grund hierfür liegt einmal in einem ungleichförmigen Niedergehen der Decken und einer zwischen denselben stattfindenden Diffusion, dann aber auch darin, dass der Ablauf des einen Extractionsgefässes nicht continuirlich auf den Inhalt des nachfolgenden auffliessen konnte, sondern portionenweise gesammelt und aufgegossen werden musste.

Die Vollendung des Ausdeckens giebt sich durch Farblosigkeit und Dichte des Ablaufes zu erkennen; es ist dasselbe zu unterbrechen, sobald der Quotient des Ablaufs 98 beträgt. Bei Anwendung conischer Extractionsgefässe werden alsdann mindestens 95 Proc. des Rohzuckers vollständig ausgedeckt erscheinen, wenn derselbe nicht etwa von allzu dunkler Farbe war.

Verf. glaubt, dass sein Princip zunächst nur bei der Darstellung eines Raffinade-Farins, reinen Rohzucker-Deckklärsels oder eines billigeren Würfel- oder Kandiszuckers Verwendung finden könne, bis es weitere Ausbildung erfahren habe.

Uebergang des Stickstoffs aus der Rübe in die verschiedenen Producte der Zuckerfabrikation.

Ad. Renard[1]) hat Untersuchungen ausgeführt über den Stickstoffgehalt der verschiedenen Producte der Zuckerrübe. — Das Ammoniak wurde nach Boussingault's Methode bestimmt, der Stickstoff der Proteïnstoffe durch Verbrennen mit Natronkalk. Wenn die dem Versuche gedienten Rüben Salpetersäure enthielten, worauf der Verf. keine Rücksicht genommen zu haben scheint, so sind die Angaben über die Menge der Proteïnstoffe sämmtlich zu hoch. Folgendes sind die Resultate in Procenten der untersuchten Producte:

	Stickstoff in Form von	
	Proteïnstoffen?	Ammonsalzen
Rüben	0,1492	0,0116
Presslinge	0,2768	0,0104
Saft	0,0864	0,0159
Saft von der ersten Saturation	0,0554	0,0094
Schlamm von der ersten Saturation	0,3611	0,0030
Saft von der zweiten Saturation	0,0498	0,0100
Schlamm von der zweiten Saturation	0,1956	0,0048
Filtrirter Dünnsaft	0,0637	0,0079
Unfiltrirter Dicksaft	0,3309	0,0113
Filtrirter Dicksaft	0,2795	0,0211
Füllmasse, erstes Product	0,6498	0,0086
Zucker, erstes Product	0	0
Syrup vom ersten Product	0,9948	0,0112
Füllmasse, zweites Product	1,1006	0,0145
Zucker, zweites Product	0,1377	0,0006
Syrup, vom zweiten Product	1,2640	0,0180

Auf 100 Theile Rüben berechnen sich folgende Stickstoffbewegungen:

	Stickstoff in Form von Ammoniak entwichen aus den	
	Proteïnstoffen	Ammonsalzen
Erste Saturation	0,0181	0,0068
Zweite Saturation	0,0050	0
Verdampfung	0,0112	0,0062
Fertigkochen des ersten Products	0,0018	0,0032
Fertigkochen des zweiten Products	0,0016	0
	0,0377	0,0162
	Von der Knochenkohle absorbirter Stickstoff:	
Dünnsaftfiltration	0	0,0022
Dicksaftfiltration	0,0100	0
	In den Schlamm übergegangener Stickstoff:	
Schlamm der ersten Saturation	0,0144	0,0001
Schlamm der zweiten Saturation	0,0009	0

1) Compt. rend., t. 68. p. 1333. — Dingler's polytechnisches Journal Bd. 193. S. 243.

	Stickstoff im zweiten Producte	Stickstoff im Syrup vom zweiten Producte
Aus den Proteïnstoffen	0,0013	0,0505
Aus den Ammonsalzen	0	0,0002

Ein Liter Saft verliert in Form von Ammoniak 0,539 Grm. Stickstoff.

Die Richtigkeit vorstehender Zahlen vorausgesetzt, können sie doch immer nur einen bedingten Werth beanspruchen, abhängig von dem Gehalt der Rüben und der Fabrikationsweise.

Tabelle zur annähernden Werthsschätzung flüssiger Zuckerproducte nach ihrer Dichte.

Schnelle annähernde Werthsabschätzung der flüssigen Zuckerproducte der Rübenzuckerfabrikation nach ihrer Dichte, von E. F. Anthon[1]). — Verf. bedient sich zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Syrupen u. s. w. eines Fläschchens von ca. 3 Zoll Höhe, 10 Linien unterem und 4 Linien oberem Durchmesser, mit platt geschliffenem Rande (ohne Stopfen oder Deckplatte). Beim Füllen wird dasselbe gegen ein Fenster gehalten und so lange von der zu prüfenden Flüssigkeit eingegossen, bis die Oberfläche derselben eine ebene ist und mit dem Rande des Fläschchens in gleichem Niveau liegt, wobei man sich zuletzt, um selbst die geringsten Mengen zugeben oder abnehmen zu können, eines dünnen zugespitzten Glasstabes bedient. Die nachfolgende, vom Verf. entworfene Tabelle enthält die der Dichte einer Zuckerlösung entsprechende Zusammensetzung.

Dichte bei 17,5 ° C.	Auf 100 Zucker an Nichtzucker	Procentische Zusammensetzung			Zucker-Quotient
		Zucker	Nichtzucker	Wasser	
1,3300 = 66,6 Proc. Sachar.	0	66,66	0	33,34	100,0
1,3322 = 67 » »	4,1	64,85	2,66	32,49	95,1
1,3384 = 68 » »	8,3	63,70	5,29	31,01	92,3
1,3446 = 69 » »	12,4	62,56	7,76	29,68	88,9
1,3509 = 70 » »	16,5	61,42	10,13	28,45	85,8
1,3572 = 71 » »	20,7	60,28	12,48	27,24	82,8
1,3636 = 72 » »	24,8	59,14	14,67	26,19	80,1
1,3700 = 73 » »	29,0	58,00	16,82	25,18	77,5
1,3764 = 74 » »	33,2	56,85	18,87	24,28	75,0
1,3829 = 75 » »	37,3	55,70	20,77	25,53	72,9
1,3894 = 76 » »	41,4	54,56	22,59	22,85	70,7
1,3959 = 77 » »	45,6	53,42	24,36	22,22	68,6
1,4025 = 78 » »	49,7	52,28	25,98	21,74	66,7
1,4092 = 79 » »	53,9	51,14	27,56	21,30	65,0
1,4159 = 80 » »	58,0	50,00	29,00	21,00	63,3

Wir dürfen nicht unterlassen, hierzu anzuführen, dass nach Versuchen des Verf.'s[2]) eine bei 17,5° C. gesättigte reine Zuckerlösung 1,3577 specifisches Ge-

[1]) Dingler's polytechnisches Journ. Bd. 189. S. 135.

[2]) Ibidem. S. 246.

wichte zeigte, im verschlossenen Gefässe bei derselben Temperatur aufbewahrt, Krystalle absetzte und nun nach je 24 Stunden folgende specifische Gewichte zeigte: 1,3355 — 1,3338 — 1,3300. Es scheint hiernach, als sei das obige hohe Gewicht Folge einer Uebersättigung gewesen.

Die qualitative Wirkung der Knochenkohle auf Salzgemische.

Die qualitative Wirkung der Knochenkohle auf Salzgemische ist von D. Cunze und H. Reichardt[1]) untersucht worden. — Die Resultate sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Aus folgenden Salzen	wurden durch Knochenkohle von je 100 Theilen absorbirt:						
	Natrium	Barium	Calcium	Magnesium	Chlor	Bernsteinsäure	Citronensäure
Chlorcalcium	—	—	25,9	—	25,9	—	—
Chlornatrium	15,5	—	—	—	15,5	—	—
Bernsteinsaurer Kalk	—	—	79,1	—	—	79,1	—
Bernsteinsaures Natron	31,5	—	—	—	—	31,5	—
Chlorcalcium und bernsteinsaures Natron	2,0	—	77,1	—	0,6	72,3	—
Citronensaurer Kalk	—	—	100	—	—	—	100
Citronensaures Natron	34,9	—	—	—	—	—	34,9
Chlorcalcium und citronensaures Natron	3,4	—	64,6	—	8,2	—	97,8
Metapectinsaurer Kalk	—	—	30,4	—	—	—	—
Metapectinsaures Natron	15,3	—	—	—	—	—	—
Chlorcalcium und metapectinsaures Natron	0	—	58,9	—	1,6	—	—
Chlorbarium und bernsteinsaurer Kalk	—	100	49,6	—	88,0	—	—
Chlormagnesium u. metapectinsaures Natron	11,7	—	—	18,1	11,1	—	—

Die metapectinsauren Salze konnten nur im unreinen Zustande angewendet werden und wurde deshalb die Metapectinsäure nicht bestimmt.

Die vorstehenden Zahlen sprechen klar genug für die enorme Absorptionsfähigkeit der Knochenkohle für organisch-sauren Kalk und Barytsalze. Um die Bildung solcher in den zu filtrirenden Säften zu veranlassen, sind die Verf. geneigt, einen Zusatz von Chlorcalcium zu empfehlen. Sie meinen, dass der etwaige Nachtheil, welchen der hierdurch veranlasste Uebergang von Chloralkalien in den zu verarbeitenden Saft verursache, geringer sei, als der, welchen das Verbleiben einer äquivalenten Menge organisch-saurer Alkalien im Safte zur Folge habe.

[1]) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1869 S. 772.

Wir machen schliesslich noch auf folgende Abhandlungen aufmerksam:

Studien über die Zuckerrübe von Mesous[1]).

Ueber eine neue Art der Aufbewahrung der Zuckerrüben (Patent), von R. Burger[2]).

Ueber die von F. Knauer in Gröbers erfundene Rübensortirmaschine, von F. W. Crahé[3]).

Kritische Beleuchtung der Rübenuntersuchungen des Herrn Dr. Scheibler[4]) in Beziehung auf die Rübensortirmaschine gegenüber den bisher erzielten praktischen Resultaten, von F. Knauer[5]).

Zur Beurtheilung der Rübensortirmaschine und der »kritischen Beleuchtung« des Herrn F. Knauer, von C. Scheibler[6]).

Nachtrag zur Sombart'schen Kritik der Gröbziger Pressarbeit, von L. Lichtenstein[7]).

Bemerkungen zu der Lichtenstein-Sombart'schen Differenz von Ed. Cruse[8]).

Entgegnung auf die beiden vorstehenden Aufsätze, von C. Scheibler[9]).

Schlussmittheilungen zu der Jahrgang 1867. S. 718 dieser Zeitschrift gegebenen Vergleichung des Diffusionsverfahrens mit verschiedenen anderen Verfahrungsarten zur Gewinnung des Rübensaftes in Zuckerfabriken, von F. W. Schöttler[10]).

Bericht, das Diffusionsverfahren zur Saftgewinnung für die Rübenzuckerfabrikation betreffend, von Rimpau[11]).

Bericht über das Champonnois'sche Verfahren der Zuckergewinnung, von Payen[12]).

Beitrag zur Kenntniss des Verhaltens der Rübensäfte bei längerer Aufbewahrung, von J. J. Pohl[13]).

Ueber den Kalkgehalt der Rübensäfte bei den verschiedenen Fabrikationsmethoden, von O. Zabel[14]).

Notiz über Anwendung der schwefelsauren Thonerde bei der Zuckerfabrikation, von R. Sickel[15]).

Ueber ein neues chemisches Verfahren zur Reinigung des Zuckerrüben-Rohsaftes, von F. J. Kral[16]).

---

1) Compt. rend. T. 66. p. 556.

2) Zeitschrift d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie. 1868. S. 261.

3) Ibid. S. 2.

4) Jahresbericht 1867. S. 356.

5) Zeitschrift d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie. 1868. S. 80.

6) Ibid. S. 91.

7) Ibid. S. 269.

8) Ibid. S. 272.

9) Ibid. S. 280.

10) Ibid. S. 189. — Jahresbericht 1867. S. 356.

11) Monatsblatt d. preuss. Annalen f. Landwirthschaft. 1868. Bd. 52. S. 201. — vergl. »Literatur«.

12) Bull. de la Soc. d'Encouragem. 1868. Juill. p. 413. — Chem. Centralblatt. 1868. S. 994.

13) Zeitschrift d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie. 1869. S. 325.

14) Ibid. 1868. S. 97.

15) Ibid. S. 268. — Jahresbericht 1866. S. 468.

16) Ibid. S. 317.

Ueber Zuckerverluste beim Robert'schen Verdampfapparate, von A. H. Schmidt[1]), und über Werner's Sicherheitsapparate gegen dieselben, von F. Walkhoff[2]).

Untersuchungen über Knochenkohle, von W. Gundermann[3]) und einige Bemerkungen hierzu von K. Stammer[4]).

Ueber die verschiedene Wirkung der Braun- und Knochenkohle auf verschieden concentrirte Zuckerlösungen, über das Absorptionsvermögen der Kohle gegen Farbstoffe und andere organische Stoffe — und über die Entbehrlichkeit der Knochenkohle in der Rübenzucker-Fabrikation, von E. F. Anthon[5]).

Ueber die Zucker auf der letzten allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris, von E. Monier[6]).

Bericht über die zu Köln ausgeführten internationalen Versuche zur Ermittelung des Ertrags von raffinirtem Zucker aus dem Rohzucker verschiedener Qualitäten, von Aug. Seyferth[7]).

Ueber die quantitative Bestimmung des in den Pressrückständen der Zuckerfabriken enthaltenen Zuckers, von Heidepriem[8]).

Stärkefabrikation.

Einfluss des Durchwachsens der Kartoffeln auf den Stärkegehalt.

Jul. Kühn[9]) veröffentlichte Untersuchungen über das Durchwachsen der Kartoffeln. — Wir theilen hieraus das mit, was für die Stärkefabrikation von Wichtigkeit ist.

Kartoffelsorten	Nicht durchwachsen		Schwach durchwachsen		Mittelmässig durchwachsen		Stark durchwachsen	
	Zahl der Varietäten	Procentsatz	Zahl der Varietäten	Procentsatz	Zahl der Varietäten	Procentsatz	Zahl der Varietäten	Procentsatz
Von 149 Sorten Frühkartoffeln	107	72	37	25	—	—	5	3
» 61 » spätfrühen Kartoffeln	11	18	31	51	10	16	9	15
» 75 » spätreifen »	1	1	2	3	21	28	51	68

1) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1868. S. 286.
2) Ibid. S. 287.
3) Ibid. S. 7.
4) Ibid. S. 209.
5) Dingler's polytechnisches Journal. 1868. Bd. 189. S. 72, 75 und 137.
6) Études sur l'exposition de 1867, par Eug. Lacroix. 4. fasc. p. 327. — Polytechnisches Centralblatt. 1868. S. 335.
7) Zeitschrift d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie. 1869. S. 195.
8) Ibid. 1868. S. 588.
9) Neue landw. Zeitung. 1869. No. 2. S. 41.

Die spätreifen Sorten sind also dem Durchwachsen ungleich mehr ausgesetzt als andere. Bei Pflanzen, deren Kraut noch nicht abgestorben, also noch assimilationsfähig ist, hat nun aber das Durchwachsen wenigstens auf die Qualität der Ernte keinen Einfluss, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

Der Stärkegehalt normaler, nicht durchwachsener Kartoffeln betrug gegen den der Mutterkartoffeln durchwachsener Pflanzen

mehr bei 6 Sorten in minimo 0,4, in maximo 1,7 Proc.
weniger bei 5 Sorten in minimo 0,1, in maximo 1,9 »
Durchschnitt: normal = 21,15 – durchwachsen 20,95 Proc.

Da wo das Kraut bereits abgestorben ist, drückt das Durchwachsen auch den Stärkegehalt der Mutterknollen herab, weil hier die jungen Knollen (Kindeln) auf Kosten der ursprünglich angelegten Mutterknollen sich entwickeln.

Wirkung verschiedener Düngemittel auf den Stärkegehalt der Kartoffeln.

A. Stöckhardt[1]) macht Mittheilung über die Wirkung verschiedener Düngemittel auf den Stärkegehalt der Kartoffeln. Die Versuche wurden theils auf humos-sandigem Boden (A) in den Jahren 1867 (a) und 1868 (b), theils 1868 auf schwerem Thonschieferboden (B) ausgeführt. Die Wirkung der Düngemittel beziffert sich folgenderweise:

	Stärkegehalt in Procenten.			
	Aa.	Ab.		B.
Salpetersaures Kali	23,0	26,7	25,1	—
do. und Superphosphat	—	27,1	26,5	—
Schwefelsaures Kali	21,6	26,4	24,8	28,5
do. und Superphosphat	—	26,7	24,9	29,0
do. Chilisalpeter und Superphosphat	—	—	—	27,5
do. und Chilisalpeter	—	—	—	27,7
do. und Kalk	—	—	—	28,0
Chlorkalium	20,6	23,3	23,5	28,5
do. und Superphosphat	—	—	—	28,0
do. Chilisalpeter und Superphosphat	—	—	—	27,5
do. und Chilisalpeter	—	—	—	28,1
do. und Kalk	—	—	—	28,0
Kohlensaures Kali	24,2	—	—	—
Phosphorsaures Kali	24,0	—	—	—
Ungedüngt	23,2	24,8	26,4	29,1

Diese Zahlen constatiren abermals die ungünstige Wirkung der Chloralkalien.

[1]) Der chemische Ackersmann. 1868. S. 58 und 1869 S. 54.

Zucker und Milchsäure im käuflichen Stärkemehl.

Ueber fremde Bestandtheile im käuflichen Stärkemehl, von G. Lindenmeyer[1]). — Verf. weist auf die Nachtheile hin, welche in gewissen Fällen aus einer nicht völligen Reinheit des Stärkemehls erwachsen können, so z. B. bei dessen Verwendung zur Diastasebestimmung im Malzauszuge. Der süsse Geschmack mancher Stärkesorten lässt allein schon einen Gehalt an Zucker vermuthen, während der sauere Geschmack anderer auf das Vorhandensein von Milchsäure schliessen lässt. Verf. fand in einer Weizenstärke

Feuchtigkeit	17,86	Proc.
Zucker	1,60	»
Sonstige in Wasser lösliche Bestandtheile	2,03	»
Stärkemehl	78,51	»
	100,0	

Eine Weizenstärke von sauerem Geschmack enthielt 0,28 Proc. gewöhnliche Milchsäure.

Bezüglich nachstehender Abhandlungen müssen wir auf die Originalquellen verweisen:

Zur Erkennung der Qualität des Getreides (Weizens), von O. Wolffenstein [2]).

Aechte Reisstärke für die Hauswirthschaft [3]).

Ueber ein einfaches Verfahren, den procentischen Wassergehalt der verschiedenen Stärkemehlsorten zu bestimmen, von C. Scheibler [4]).

Untersuchung des Steifungsvermögens einiger Stärkesorten, von J. Wiesner [5]).

Mikroskopische Untersuchung der neuen zur Pariser Weltausstellung gesandten Stärkesorten, von J. Wiesner und Jos. Hübl [6]).

---

1) Dingler's polytechnisches Journal. Bd. 189. S. 131.

2) Zeitschrift f. d. gesammten Naturwissenschaften. 1868. Sept.—Oct. — Landw. Centralblatt. 1869. Bd. 1. S. 442.

3) Industrieblatt. — Polytechnisches Centralblatt. 1868. S. 1195.

4) Bericht d. deutschen chemischen Gesellschaft. Bd. 2. S. 170. — Fresenius, analytische Zeitschrift. 1869. S. 473.

5) Dingler's polytechnisches Journal. 1868. Bd. 190. S. 154.

6) Ibid. S. 157.

Technologische Notizen.

Die Bestandtheile, das Rösten und Bleichen der Flachsfaser.

Ueber die Bestandtheile, das Rösten und Bleichen der Flachsfaser hat J. Kolb[1]) Untersuchungen ausgeführt. Die Substanz, welche die Bastfasern des Flachses verbindet, ist Pectose. Die Röste scheint den Zweck zu haben, die Pectingährung zu veranlassen; die hierbei gebildete Pectinsäure bleibt der Faser anhaften. Die kaustischen Alkalien bilden in der Kälte pectinsaure Salze, welche als gelatinöse Hülle den Flachs umgeben und ihn vor weiterer Einwirkung schützen. Schwächer wirken die kohlensauren Alkalien; beim Kochen mit denselben wird Metapectinsäure gebildet, die Faser verliert hierbei ca. 20 Proc. an Gewicht. Die Verminderung der Festigkeit des Fadens durch die Behandlung mit Alkalien ist der Entfernung der Pectinkörper nicht proportional; Soda schwächt selbst in stärkeren Lösungen die Festigkeit nicht, Kalk dagegen schon in der Kälte nicht unbeträchtlich, noch mehr aber eine allzulange Einwirkung der kaustischen Alkalien.

Alkohol und Aether entziehen dem Flachs ein weisses Fett von Wachsconsistenz und ein grünes Oel von durchdringendem Geruche. Ihre Menge beträgt 4,8 Proc. vom Gewichte der Faser. Bei Behandlung mit kaustischen Alkalien werden sie verseift, während kohlensaure Alkalien dieselben nicht auflösen und deswegen die Faser mit grösserer Geschmeidigkeit zurücklassen.

Die rohe Flachsfaser enthält neben Pectinsäure noch einen grauen Farbstoff, welcher durch Chlor, unterchlorige Säure und Wasserstoffsuperoxyd zwar gebleicht, nicht aber zerstört wird. Die Bleichung beruht nach des Verf.'s Versuchen nicht auf einer Wasserstoffentziehung, sondern ist vielmehr Folge eines Oxydationsprocesses. Das Bleichverfahren zerfällt theoretisch in zwei Operationen: 1. Entfernung der gelblichen Färbung mittelst einer streng durchgeführten Erschöpfung durch Alkalien; 2. Oxydation, welche die graue Substanz entfärbt, ohne selbige auflöslich zu machen.

Verf. bespricht weiterhin die Einwirkung der verschiedenen Bleichmittel auf die Festigkeit der Faser. Darnach erheischt die Anwendung des freien Chlors die meiste Vorsicht. Chlorkalk und Wasserstoffsuperoxyd können in fünf- bis zehnmal stärkeren Lösungen angewendet werden. Reine Chlorkalklösung vermindert die Festigkeit der Faser weniger, als bei gleichzeitiger Anwendung von Kohlensäure; am nachtheiligsten ist ein Zusatz von Salzsäure zu dieser Bleichflüssigkeit.

Als Antichlor empfiehlt der Verf. verdünnten Salmiakgeist. Seine Anwendung hat zugleich den Vortheil, dass man erkennen kann, ob die gebleichte Faser noch Pectinstoffe enthält und sich deshalb mit der Zeit wieder färben wird oder nicht. Im ersteren Falle färbt sie sich auf Zusatz von Ammoniak gelb.

---

1) Compt. rend. T. 66. p. 1024, und T. 67. p. 742.

Redwood's Verfahren der Fleischconservation.

Das Redwood'sche Verfahren der Fleischconservation[1]) besteht darin, dass man das frische Fleisch zunächst so lange unter Paraffin von 104—115° C. taucht, bis alle Luft daraus entwichen ist, worauf man dasselbe durch mehrmaliges Eintauchen in bis nur wenig über den Schmelzpunkt erhitztes Paraffin mit einer dicken Paraffinschicht überzieht. Soll das Fleisch verwendet werden, so blättert man die Hülle ab oder entfernt sie durch Eintauchen in heisses Wasser.

Unschädlichkeit der weissen Glasur der Kochgeschirre.

Nach Fr. Goppelsroeder[2]) ist die weisse Glasur eiserner Kochgeschirre, trotz ihres nicht seltenen Gehaltes an Blei und Arsen, ohne Gefahr für den Consumenten der in den Geschirren zubereiteten Speisen; selbst nach langem Kochen starken Essigs in denselben wurde keine Spur von Blei oder Arsenik gelöst.

Getrocknete Kartoffeln als Handelsartikel.

Nach der land- und forstwirthschaftlichen Zeitung der Provinz Preussen[3]) bilden in Amerika getrocknete Kartoffeln als Proviant für Schiffe einen wichtigen Handelsartikel. Die gereinigten Knollen werden zwischen durchlöcherten, hohlen und schief liegenden Walzen gequetscht, der hierbei von den Schalen befreite Kartoffelbrei in mit Heizapparaten und Exhaustoren versehenen Trockenstuben bei 100° C. getrocknet, die Masse an der Luft lufttrocken gemacht und mittelst hydraulischer Pressen zu Blöcken gepresst. Die sehr feste, hornartig glänzende, geruchlose Masse soll den Wohlgeschmack frischer Kartoffeln besitzen.

Zur Kenntniss des Kesselsteins.

J. C. Lermer[4]) veröffentlichte eine Abhandlung zur Kenntniss des Kesselsteins. — Der Verf. zeigte an einem Beispiele (A), dass auch ohne Zuthun von Gyps aus fast reinem kohlensaurem Kalke (Arragonit) Kesselstein sich bilden kann. Ausserdem spricht er sich, entgegen anderen Beobachtern, für die entschieden günstige Wirkung grösserer Fettmengen aus. Sibbald's Metalline (1 Th. Talg, 1 Th. Graphit und 1/8 Th. Holzkohlenpulver) und Talg oder Stearin, alle 6—8 Wochen auf die Kesselwände applicirt, hatten ihm die günstigsten Resultate geliefert. Der von der Verwendung von Talg resultirende Kesselstein (B—E) stellte eine knollige, theils tuffige, theils dichte und mit wenigen elliptischen Höhlungen versehene Masse dar, welche in Folge der eingehüllten unorganischen Substanz im Wasser untersank; ein schwimmender Kesselstein wurde nur selten erhalten. Aus dem Vergleiche von B—E mit von R. Weber untersuchten, in mit fetthaltigem Condensations-Wasser gespeisten Kesseln entstandenen Kesselsteinen (F—G) geht zur Genüge die

1) Centralblatt f. d. gesammte Landeskultur in Böhmen. 1868. S. 388.

2) Chemisches Centralbl. 1869. No. 14. S. 224.

3) Neue landw. Zeitung. 1869. No. 2. S. 78.

4) Dingler's polyt. Journ. 1868. Bd. 187. S. 441. — Vergl. die kurzen Mittheilungen am Schlusse dieses Abschnittes.

grosse Verschiedenheit in dem Erfolge grosser und kleiner Fettmengen, welche letztere vielleicht auf eine specifische, ungünstige Wirkungsart des Fettes in homöopathischer Dosis hinweisen, hervor.

Procentische Zusammensetzung der Kesselsteine.

	B.	C.	D.	E.
Fettsäuren	84,6	81,45	83,19	88,89
Anorganische Substanzen	15,4	18,55	16,81	11,11
	100,0	100,0	100,0	100,0

	A.	E.	Kessel I. F.	Kessel II. G.
Wasser	3,2 (Wasser und Organische Substanzen)	12,50	Rest	Rest
Organische Substanzen		—	5,40—5,48 (Organische Substanzen und Fett)	3,48—3,74
Fett	—	77,70		
Talkerde	Spur	0,63	7,80—8,45	8,80—9,87
Eisenoxyd	—	1,52	4,0—5,07 (Eisenoxyd und Thonerde)	3,57—3,66
Thonerde	—	—		
Kieselsäure	—	0,07	—	—
In Salzsäure Unlösliches	—	—	10,77-12,36	9,59—9,80
Kalkerde	54,3	7,49	35,60-36,21	37,08-37,83
Kohlensäure	42,5	—	Rest	Rest
	100,0	99,91	—	—

A. enthielt noch Spuren von Schwefelsäure, E. ausserdem Kupferoxyd, Manganoxydul, Thonerde, Phosphor- und Kohlensäure.

Wie verschieden, je nach dem Alter des Kesselsteins, selbst bei Anwendung von Talg, die Zusammensetzung der unorganischen Substanz sein kann, erläutern folgende Zahlen, denen wir die Analysen der Wässer anfügen, welche die Kessel speisten und dem Brauereibetriebe (No. 2) dienten:

	C.	E.	No. 1. Wasser der Schwechat	No. 2. Neuer Brunnen	No. 3. Alter Brunnen
Kalkerde	47,12	77,14	25,24	22,75	23,77
Talkerde	19,51	6,49	10,67	11,27	10,62
Eisenoxyd	—	15,65	0,42	0,30	0,46
Kieselsäure	—	0,72	3,19	2,52	2,81
Kohlensäure	32,07	—	25,94	24,42	27,28
Sonstige Bestandtheile	1,30	—	viel Schwefelsäure, wenig Alkalien und Chlor.		
	100,0	100,0	Zusammensetzung des Abdampfrückstandes.		

E. Reichardt[1]) untersuchte gleichfalls einen fetthaltigen Kesselstein von dunkelbrauner Farbe, dessen anorganische Materie in der Hauptsache aus

[1]) Dingler's polyt. Journ. 1869. Bd. 193. S. 310.

Kalkcarbonat bestand. Die Kesselwände waren alljährlich mit einem Gemisch aus Pech und Fett angestrichen worden. Er enthielt:

Wasser	2,10	Proc.
Oel und Pech . . .	8,25	»
Thon und Sand . .	8,87	»
Gyps	1,79	»
Kohlensaure Kalkerde	68,05	»
Kohlensaure Talkerde	9,53	»
Eisenoxyd	1,19	»
Eisenoxydul	0,22	»
	100,0	

Thon gegen Kesselstein.

Thon gegen Kesslstein. — Ed. Wiederhold[1]) hat die Erfahrung gemacht, dass von Trieblehm getrübte Speisewässer keinen bösartigen, d. h. dichten und fest anhaftenden Kesselstein geben; die feinen Thon- oder Lehmtheilchen sollen die Verkittung der Kryställchen von kohlensaurem Kalk und Gyps durch Zwischenlagerung verhindern. Unter den gerade obwaltenden Umständen verhinderte ein Zusatz von Walkererde zum Speisewasser die Kesselsteinbildung gänzlich; es bildete sich nur ein leicht entfernbarer Schlamm.

Analysen ungarischer Mühlenproducte.

Untersuchung des ungarischen Weizens und Weizenmehls von O. Dempwolf[2]). — Das Material zu dieser Untersuchung stammte aus den Pester Dampfmühlen und war aus einem Gemisch von 2/3 Theiss- und 1/3 Banater Weizen gewonnen.

Analyse des Korns.[3])

Wasser . . .	10,511	Proc.
Kleber . . .	14,352	»
Stärke . . .	65,407	»
Fett u. s. w. .	1,081	»
Holzfaser . .	7,144	»
Asche . . .	1,505	»
	100,0	Proc.
Stickstoff . .	2,239	»

Zusammensetzung der Asche.

Kali . . .	31,825	Proc.
Natron . .	1,016	»
Kalkerde . .	4,275	»
Talkerde . .	14,862	»
Eisenoxyd .	0,404	»
Phosphorsäure	49,902	»
Schwefelsäure	0,101	»
Chlor . . .	0,086	»
	102,471	Proc.

1) Wiederhold's Gewerbeblätter. 1869. S. 22. — Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1869. S. 409.

2) Annalen der Chemie und Pharmacie. 1869. Bd. 149. S. 343.

3) Der Kleber hier und in der Folge aus dem Stickstoffgehalte berechnet (also richtiger »Proteïnstoffe«), unter Annahme, dass 100 Kleber = 15,6 Stickstoff. Die Stärke nach Fresenius's Methode in zugeschmolzenen Röhren in Traubenzucker übergeführt und dieser mit Kupferlösung titrirt. Die Kieselsäure war in nicht wägbarer Menge vorhanden.

Bevor das Korn gemahlen wird, werden auf einem Steingange die aussen befindlichen Theile, als Haare, Keime, Wurzelfasern und ein Theil der äussersten Hülle als Spitzen oder Koppstaub entfernt. Beim Vermahlen werden die innersten, lockersten Gewebspartien zuerst zerrissen und liefern die weissesten und feinsten Mehlsorten, darauf folgen die äusseren, festeren, stärkehaltigen Zellen, welche gefärbtere und gröbere Mehle liefern; die Kleie besteht in der Hauptsache aus der Samenhülle und den nächstunten gelegenen, theils nur Eiweissstoffe, theils auch Stärke führenden Zellschichten. Die Mehle sind so weit als möglich mit Walzen, der diesen widerstehende Rest ist auf dem Steingange ausgemahlen. Die durchschnittliche Ausbeute beziffert sich folgendermassen:

A. und B.	Kochgriese	0,489 Proc.	18,724 Proc.
0	Auszugmehle	3,144 »	
1		2,635 »	
2		5,291 »	
3		7,165 »	
4	Semmelmehle	14,757 »	32,682 »
5		17,925 »	
6	Brodmehle	15,419 »	22,224 »
7		6,805 »	
8	Schwarzmehl	2,576 »	2,576 »
9	Kleien	9,516 »	18,516 »
10		9,0 »	
11	Koppstaub	1,290 »	1,290 »
12	Verstäubt	3,988 »	3,988 »
		100,0	100,0

Die verschiedenen Mahlproducte hatten folgende procentische Zusammensetzung:

	Wasser	Kleber	Stärke	Asche	Stickstoff
A	11,050	11,910	69,983	0,398	1,858
B	11,545	10,628	69,530	0,386	1,658
0	10,077	11,520	72,145	0,380	1,808
1	10,618	11,865	71,017	0,416	1,851
2	10,492	11,974	68,867	0,452	1,868
3	10,142	12,224	68,386	0,481	1,907
4	10,421	12,699	67,302	0,586	1,981
5	10,544	13,961	67,176	0,611	2,178
6	10,748	14,872	65,631	0,764	2,329
7	10,674	15,968	61,773	1,176	2,491
8	9,527	14,904	61,031	1,549	2,325
9	10,690	14,417	45,838	5,240	2,249
10	11,150	14,314	41,453	5,680	2,233
11	9,235	15,224	0	2,648	2,375

Procentische Zusammensetzung der Aschen.

	Kali	Natron	Kalkerde	Talkerde	Eisenoxyd	Phosphorsäure
A	34,663	0,988	7,296	6,899	0,525	40,721
B	34,669	0,891	7,718	6,857	0,583	49,218
0	35,482	0,744	8,057	7,008	0,630	48,896
1	35,285	0,675	7,946	7,105	0,643	48,976
2	34,254	0,678	7,454	7,795	0,627	49,519
3	33,876	0,690	7,094	8,343	0,635	49,306
4	32,715	0,650	6,798	9,924	0,596	50,056
5	32,239	0,726	6,791	10,574	0,570	50,187
6	30,386	0,946	6,626	10,870	0,334	50,146
7	30,314	1,260	5,536	12,234	0,425	50,204
8	30,299	0,974	4,741	12,947	0,484	50,173
9	30,672	0,701	2,747	16,861	0,208	50,152
10	30,142	1,080	2,502	17,349	0,436	49,112
11	31,489	2,144	8,203	13,023	1,671	44,054

Die absoluten Gehalte der auf 1000 Ctr. Korn entfallenden Mahlproducte beziffern sich hiernach wie folgt (in Pfunden — 1 Ctr. = 100 Pfd.):

	Kleber	Stärke	Asche	Kali	Kalkerde	Talkerde	Phosphorsäure
A und B	55,7	341	1,9	0,65	0,14	0,13	0,90
0	382,4	2268	12,1	4,29	1,04	0,85	5,95
1	312,8	2238	10,9	3,84	0,86	0,77	5,31
2	602,8	3543	23,9	8,28	1,78	1,86	11,83
3	870,5	4899	34,4	11,65	2,44	2,87	16,96
4	1874,4	9931	86,4	28,26	5,87	8,57	43,25
5	2502,4	12031	109,5	35,30	7,44	11,58	54,95
6	2303,0	10119	117,8	35,73	7,80	12,80	59,72
7	1086,7	4203	80,0	24,25	4,42	9,78	40,16
8	383,5	1573	34,9	10,57	1,65	4,52	18,51
9	1371,2	4261	488,6	150,06	13,42	82,38	245,05
10	1282,1	3730	511,2	154,08	12,79	88,65	241,06
11	184,2	0	34,1	10,74	2,79	4,44	15,02
Summe:	13210	58948	1461	478,97	65,84	223,7	751,03
im ganzen Korn:	14351	65407	1505	477,70	62,45	229,2	758,87
Differenz:	—1141	—6459	—44	+1,27	+3,39	—5,5	—7,84

Die Differenz:		
	Asche . . .	44
	Kleber . . .	1141
	Stärke . . .	6459
		7644

ist grösser, als der Verlust durch Verstäuben (3988); Verf. sucht den Fehler in der mangelhaften Methode der Stärkebestimmung, welche zu niedrige Resultate lieferte.

In dem Masse als das Mehl an Feinheit verliert, nimmt der Procentgehalt desselben an Asche und Talkerde zu, an Kali und Kalkerde dagegen ab. Der Klebergehalt steigt bis zu den Brodmehlen und nimmt bei den Kleien wieder um ein Weniges ab.

Von Interesse erscheint uns noch das Verhältniss des Kalkes zur Talkerde in den verschiedenen Producten.

Die Analysen eines Mehles, welches noch alle Kleie enthielt (A) und einer Mehlprobe vom ganzen Korn, aus welcher 13 Proc. Kleie abgesondert waren (B), führten zu folgenden Zahlen:

	A.	B.
Wasser	10,74	10,55
Kleber	16,06	16,14
Stärke	64,48	65,66
Asche	1,50	1,03
	92,78	93,38
Stickstoff	2,506	2,518

Aschenzusammensetzung.

	A.	B.
Kali	31,90	31,46
Natron	0,70	1,88
Kalkerde	4,25	5,09
Talkerde	14,72	12,43
Eisenoxyd	0,85	1,34
Phosphorsäure	49,72	48,76

Oelverlust beim Liegen feuchter Rapssaat.

Ueber Veränderung der Rapssaat beim Keimen hat Siewert[1]) Versuche angestellt, aus denen hervorgeht, dass, sobald einmal in der Rapssaat ein wenn auch noch so geringer Keimungsprocess stattgefunden hat, einerseits ein geringeres Quantum Oel, andererseits ein Product von geringerer Qualität (stark saurer Reaction) gewonnen wird. Eine Probe beschädigter Raps, welche 3—4 Tage mit Wasser durchfeuchtet gelegen hatte, enthielt 1$^{3}/_{4}$ Proc. weniger Oel, als gesunde Saat von gleicher Ernte. Die unbeschädigten Samen enthielten im lufttrockenen Zustande 43,19 Proc. Oel, nach dem Trocknen bei 110° C. gaben sie an Aether eine Fettmenge ab, die auf lufttrockene Substanz berechnet 43,55 Proc. betrug. Das Dörren hatte also eine Steigerung der Oelausbeute um $^{1}/_{3}$ Proc. zur Folge gehabt. Verf. stellte nun gleiche Mengen der gesunden Samen unter übrigens gleichen Verhältnissen zum Keimen hin. Der Oelgehalt der gekeimten Samen betrug, auf ursprüngliche lufttrockene Substanz berechnet, nach 5 Tagen 42,64 Proc., nach 9 Tagen 33,6 Proc., nach 14 Tagen nur noch 12,8 Proc. Das Oel war anfänglich nur schwach, später stark sauer.

Analyse eines Presstorfs.

Fr. Goppelsröder[2]) fand in einem Schweizer Presstorfe

Wasser	23,17	Proc.
Asche	7,87	»
Kohlenstoff	40,09	»
Wasserstoff	4,53	»
Stickstoff	2,84	»
Sauerstoff	21,50	»
	100,0	

[1]) Stadelmann's Zeitschrift. 1868. S. 101.

[2]) Chemisches Centralbl. 1869. S. 176.

Die Asche enthielt kein (?) Kali, nur Spuren von Phosphorsäure, sonst alle die gewöhnlichen Aschenbestandtheile, zum Theil in reichlicher Menge.

Conservation des Sandsteins.

Schutz des Sandsteins durch Wasserglaslösung[1]). — Versuche, welche seit 10 Jahren in Berlin ausgeführt wurden, haben ergeben, dass verschiedene Sandsteinsorten, Granit u. s. w. durch einen alle 3—5 Jahre zu erneuenden Anstrich mit Wasserglaslösung vollständig vor den zerstörenden Einflüssen der Atmosphärilien, Kryptogamen u. dgl. geschützt werden. Bei Marmor und carrarischem Marmor konnte eine schützende Wirkung nicht nachgewiesen werden.

Weichmachen harter Wässer.

Fr. Schultze[2]) empfiehlt zum Weichmachen harter Wässer die combinirte Anwendung des Aetzkalks und der Soda. Vom ersteren wird soviel zugesetzt, dass die freie Kohlensäure gebunden und aller kohlensaurer Kalk, sowie sämmtliche Talkerde zur Ausscheidung gebracht wird. Sind auch noch Gyps, salpetersaure Kalkerde und Chlorcalcium vorhanden, so werden diese nachträglich durch Soda ausgefällt.

Untersuchungen über die Festigkeit und Dehnbarkeit der Wolle.

G. Wilhelm[3]) hat Untersuchungen über die Festigkeit und Dehnbarkeit der Wolle ausgeführt. — Wir geben hier nur die angewandten Methoden und direct gewonnenen Resultate wieder, verweisen aber bezüglich der vom Verf. daran geknüpften Reflexionen auf das Original.

Das Messen des mittleren Haardurchmessers geschah mit Hülfe eines Dollond-schen Original-Wollmessers; jeder Grad desselben entsprach 2,54 Tausendtheil-Millimetern. Der Querschnitt der Haare ist aus dem mittleren Durchmesser als Kreisfläche berechnet und in den Tabellen in Quadrat-Tausendtheil-Millimetern angegeben worden.

Zur Prüfung der Festigkeit wurde das zuvor gemessene Haar, zwischen zwei kleinen Messingringen festgeklemmt, aufgehängt und an den unteren gewogenen Klemmring eine gewogene Schale befestigt, in welche so lange Gewichte eingelegt wurden, bis das Haar zerriss. Nur die Versuche wurden als massgebend betrachtet, bei denen das Zerreissen nicht innerhalb der Ringe, sondern an einer freien Stelle des Haares erfolgte. Von jeder Wollprobe sind mindestens drei Haare untersucht worden.

Zur Bestimmung der Dehnbarkeit wurden die Haare in den Klemmringen befestigt, darnach ohne Dehnung bis zum Verschwinden der Kräuselungskörper gestreckt, gemessen, durch vorsichtiges Dehnen zerrissen und endlich wieder gemessen. In der zugehörigen Tabelle ist die Dehnbarkeit in Procenten der Länge des gestreckten Haares angegeben.

Die untersuchten Wollproben entstammten zum Theile der Wollsammlung der Akademie Ung.-Altenburg.

Folgende Proben gelangten zur Untersuchung:

---

1) Deutsche Bauzeitung. 1868. No. 48. — Chem. Centralbl. 1869. S. 816.
2) Dingler's polytechnisches Journal. Bd. 188. S. 197, bez. 215.
3) Centralbl. f. d. gesammte Landeskultur in Böhmen. 1868. S. 273.

A. Feine Merino-Wollen.

1. und 2. Wollen zweier, das ganze Jahr im Stalle gehaltener Böcke.
3. Sehr, 4. weniger fettschweissreiches Mutterschaf.
5. wie 4. — a. untere, b. obere Hälfte des Haares.
3—5 Sommerweidethiere.

B. Mittelfeine Merino- und Merino-Mestizwollen.

6. Mittelfeine Merino. — 7. desgl., a. untere, b. obere Hälfte.
8. Merino-Kammwolle einer aus Boldebuck stammenden Herde.
9. Merino-Mestizwolle (ungar. Herde). — 10. Mauchamp-Merino.

C. Southdown-Landschafwollen.

11—13. Jährlingsböcke. — 14—16. Jährlingsmütter; Kreuzung ungar. Merinomestizen (sog. Landschafe) mit Southdown-Böcken.

D. Southdownwollen.

17. Im Stalle gehaltener Bock. — 18. Schaf. — 19. und 20. desgl., a. untere, b. obere Hälfte.
14—16 und 18—20 Sommerweide-Thiere;
11—20 aus der Institutsschäferei.

E. Engl. Langwollen.

21. Gewaschene Leicesterwolle. — 22. importirter Lincolnbock. — 23. Leicester-Mestizwolle, a. untere, b. obere Hälfte.

F. Landwollen.

24. Frutigschaf; a. Oberhaar, b. Flaum.

G. Heideschafwollen.

25. Das ganze Jahr im Freien gehaltene Heideschnucke; a. Oberhaar, b. Flaum.

H. Zackelwollen.

26. a. Oberhaar, b. Flaum eines Zigaja-Schafes.
27. a. „ b. „ „ Stogosa-Bockes.
28. a. „ b. „ „ Bursoma-Schafes.
29. a. „ b. „ „ langwolligen siebenbürgischen Gebirgsschafes.
30. a. „ b. „ „ Halbblutbockes aus 29. mit Lincolnbock.

I. Andere Thierhaare.

31. Angoraziege (Hircus angorensis).
32. Kaschmirziege (H. laniger); a. Flaum, b. grobes Stichelhaar.
33. Alpako (Auchenia Paco). — 34. Yak (Ploëphagus gruniens).
35. Gemeiner Seiden- (Gelb-) Spinner (Bombyx mori). — 36. Ailanthus-Seidenspinner (B. Cynthia).

Tabelle I. Tragkraft der Wollen.

Nummer und Bezeichnung	Mittler Durchmesser in T.-Mm.	Mittler Querschnitt in □T.-Mm.	Belastung, bei der das Haar zerriss			Auf 1 Grm. mittlere Belastung entfällt Querschnittfläche □T.-Mm.
			Minim. Grm.	Maxim. Grm.	Mittel Grm.	
No. 1	22,86	410,43	3,6	4,8	4,4	93,28
» 2	22,35	392,32	2,8	6,3	4,7	83,47
» 3	18,54	269,97	3,1	4,7	3,9	69,22
» 4	17,78	248,29	2,0	3,4	2,8	88,67
» 5 unten .	18,54	269,97	2,5	3,6	3,1	87,09
oben . .			2,4	2,8	2,6	103,08
» 6	23,50	433,74	4,2	6,2	5,0	86,75
» 7 unten .	22,35	392,32	3,8	6,8	4,8	81,73
oben . .				4,8	4,5	87,18
» 8	26,25	540,78	4,5	6,2	5,3	102,03
» 9	27,18	580,22	4,7	7,2	6,1	95,11
» 10	32,38	823,46	6,6	12,9	9,5	86,68
» 11	31,63	785,76	7,8	9,3	8,5	92,44
» 12	31,63	785,76	7,8	11,8	10,0	78,58
» 13	34,29	923,48	7,0	9,8	8,9	103,76
» 14	30,48	729,66	5,2	7,0	6,2	117,69
» 15	30,22	717,27	7,0	8,2	7,5	95,63
» 16	28,19	624,14	4,2	8,8	6,5	96,02
» 17	39,12	1201,96	7,8	11,8	9,3	129,24
» 18	37,46	1102,11	6,2	17,8	13,0	84,77
» 19 unten .	34,29	923,48	10,8	13,8	12,8	72,15
oben .			8,8	12,8	10,5	87,95
» 20 unten .	31,63	785,76	6,8	12,8	9,8	80,18
oben . .				10,8	8,8	89,29
» 21	36,20	1029,22	11,9	37,9	20,9	49,25
» 22	35,56	993,15	17,8	20,8	19,5	50,93
» 23 unten .	37,08	1079,87	10,8	16,8	13,5	79,99
oben . .			5,8	10,8	8,1	133,32
» 24 Oberhaar	58,41	2650,38	32,8	67,8	53,5	49,54
Flaum .	28,58	641,53	7,2	17,8	13,6	47,17
» 25 Oberhaar	83,30	5449,80	29,8	37,8	34,3	158,88
Flaum .	33,02	856,34	12,8	15,8	14,8	57,86
» 26 Oberhaar	63,74	3190,91	47,9	58,9	57,2	55,78
Flaum .	37,34	1095,06	15,9	24,9	19,2	57,03
» 27 Oberhaar	59,68	2797,36	39,9	49,9	43,5	64,31
Flaum .	33,27	869,35	14,9	17,9	16,5	52,69
» 28 Oberhaar	71,11	3972,59	62,8	85,8	75,1	52,89
Flaum .	38,74	1178,72	11,8	29,8	21,3	55,34
» 29 Oberhaar	85,08	5685,20	57,9	63,9	61,5	92,44
Flaum .	32,26	817,37	20,8	21,9	21,5	38,01
» 30 Oberhaar	71,36	3994,97	37,9	85,8	63,5	62,91
Flaum .	36,32	1036,05	10,9	26,8	18,5	56,0
» 31	37,59	1110,37	9,9	27,8	16,1	68,96
» 32 Flaum .	16,26	207,65	3,8	4,3	4,1	50,65
Stichelh.	83,81	5522,66	41,3	60,3	50,8	108,76
» 33	48,25	1828,46	24,9	42,9	32,4	56,45
» 34	91,43	6566,94	120,8	152,8	132,5	49,56
» 35	14,60	167,42	4,9	5,6	5,3	31,59
» 36	20,32	324,29	7,8	9,7	8,4	38,61

Tabelle II. Dehnbarkeit der Wollen.

Nummer und Bezeichnung	Feinheit in T.-Mm.	Haarlänge in Millimetern		Kleinste	Grösste	Mittle
		Minim.	Maxim.	Ausdehnung in Procenten		
No. 1	21,59	35	49	10,2	31,6	20,1
» 2	18,54	21	30	14,3	30,0	21,4
» 3	17,78	16	40	5,0	18,8	10,2
» 4	17,78	11	26	15,4	36,4	22,8
» 5	17,78	11	26	16,7	55,0	38,0
» 8	27,18	30	50	20,0	34,0	26,8
» 10	30,48	26	51	4,2	29,4	13,6
» 11	32,0	30	67	9,0	36,7	18,5
» 12	32,0	25	45	6,0	33,3	22,0
» 13	34,29	26	51	7,7	20,0	15,8
» 14	30,48	43	47	4,7	28,3	17,5
» 15	30,22	26	44	6,8	25,0	16,1
» 16	28,19	34	48	15,8	37,1	25,9
» 17	36,07	47	87	8,8	18,8	13,8
» 18	39,88	25	62	11,3	16,0	13,3
» 19 unten	38,10	39	55	13,9	29,1	21,8
oben		28	65	3,9	21,5	12,6
» 21	39,88	59	111	12,6	27,1	19,5
» 22	35,31	47	82	13,4	27,7	21,2
» 24 Oberhaar	62,23	70	88	12,5	27,1	22,3
Flaum	30,48	20	64	20,0	27,5	24,2
» 25 Oberhaar, weiss	54,61	67	102	10,4	36,2	26,3
» schwarz	71,88	53	77	5,5	32,5	18,6
Flaum	32,26	54	58	23,6	25,9	24,4
» 26 Oberhaar	66,29	47	80	35,0	40,5	37,3
Flaum	37,34	27	50	8,9	29,6	17,3
» 27 Oberhaar	59,69	55	81	28,3	39,5	32,9
Flaum	33,27	35	43	13,9	35,1	24,1
» 28 Oberhaar	74,17	63	75	32,0	39,7	35,7
Flaum	39,62	35	46	17,4	25,8	22,2
» 29 Oberhaar	85,09	68	88	20,6	33,3	25,9
Flaum	32,26	30	39	26,7	41,0	35,2
» 30 Oberhaar	71,37	64	72	15,6	29,2	24,3
Flaum	36,32	41	90	23,3	29,3	26,9
» 31	30,48	38	84	14,3	28,6	23,1
» 32 Flaum	19,05	32		—	—	34,4
» 33	45,72	66	73	12,1	26,4	21,5
» 34	81,28	63	72	15,9	29,2	25,0

Ueber den Fettschweiss der Wolle.

Sam. Hartmann[1]) veröffentlichte eine tief in den Gegenstand eindringende Abhandlung über den anatomischen Bau der Haut und des Haares und den Fettschweiss der Wolle. — Wir bedauern, nur was streng hierher gehört wiedergeben zu können. In der Haut befinden sich zweierlei Arten von Drüsen, die Talg- und Schweissdrüsen. Die Fett-

[1]) Annalen d. Landwirthschaft f. Preussen. Monatsbl. 1868. Bd. 52. S. 250. — Vergl. auch Jahresber. 1867. S. 375.

bildung in den ersteren ist unter normalen Verhältnissen ein passiver und physiologischer Vorgang, eine fettige Degeneration: der Inhalt der ältesten Drüsenzellen wandelt sich in Fett um, die Zellmembran wird resorbirt, das frei werdende Fett tritt durch den Ausführungsgang der Drüse in den Haarbalg. Die Schweissdrüsen liefern ein echtes Secret, den Schweiss, wobei ihr Epithelium unter fettigem Zerfalle zu Grunde geht, um durch neues ersetzt zu werden: der Schweiss ist fetthaltig.

Nach Betrachtungen über die Bedeutung des Fettschweisses für die Wolle, sowie über das Wollfett und den Schweiss, die nichts Neues enthalten, theilt Verf. Analysen von »normalem« und »fehlerhaftem« Fettschweisse mit.

Der normale Fettschweiss überzieht die einzelnen Wollhaare in einer ganz gleichmässigen Schicht; er ist leicht löslich, wäscht sich gut aus und hinterlässt die Wolle weich und klar. Ein ungefähres Bild von dem Verhalten desselben geben nachfolgende Zahlen:

	Kammwollen		Tuchwollen	
	3" lang	3" lang	1¾" lang	1½" lang
Hygroskopische Feuchtigkeit	18,89	18,71	14,17	11,80
Waschverlust	27,58	27,17	24,70	31,06
Fett	12,87	16,20	26,01	26,43
Haarsubstanz	40,66	42,92	35,12	30,71
	100,0	100,0	100,0	100,0

Der fehlerhafte Fettschweiss zerfällt in folgende Unterabtheilungen:

1. zu wenig: solche Wolle hat ein blasses, mattes, trübes Aussehen, fühlt sich rauh an und zerreisst mehr oder weniger leicht;

2. zu viel, leicht löslich: giebt sich in der Regel durch eine rothbraune Farbe zu erkennen. Dieser Fettschweiss ist nicht zu den grossen Fehlern zu rechnen; er wäscht sich leicht aus und lässt der Wolle ein schönes Aussehen, verursacht aber zu hohe, nutzlose Productionskosten;

3. zu viel, schwer löslich: zeigt in der Regel eine orangegelbe Farbe. Reibt man ein Wollsträhnchen zwischen den Fingern leicht hin und her, so gleiten die Härchen nicht zwischen den Fingern durch, sie kleben vielmehr denselben an, lassen sich kneten und formen. Nach der Wäsche hat solche Wolle ein unklares Aussehen und fühlt sich hart an.

4. der harzige und 5. grüne Fettschweiss: sie sind Steigerungen des vorigen zur höchsten Potenz. Wenn nicht in krankhaften Zuständen begründet, so sind sie Folgen der Organisation, dann erblich und ein mit diesem Fehler behaftetes Thier nicht zur Zucht verwendbar.

	No. 2.		No. 3.	No. 4.	No. 5.	
Hygroskop .	1⅛" lang	1¼" lang	1⅛" lang	1¼" lang	1¼" lang	1¼" lang
Feuchtigkeit	16,00	10,4	10,96	10,60	9,32	11,50
Waschverlust	40,70	44,4	35,04	30,26	17,25	6,24
Fett . . .	22,49	28,1	31,70	46,04	50,93	61,13
Haarsubstanz	20,81	17,1	22,30	13,10	22,50	21,13
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Auch über das Verhältniss des Fettschweisses zur Menge der Haarsubstanz bei verschiedener Länge der Wolle hat Verf. Untersuchungen[1]) angestellt.

Verhältniss des Fettschweisses zur Menge des Haares bei verschiedener Haarlänge.

Die nachfolgenden Zahlen sind Mittel aus 239 Bestimmungen. Die Proben wurden einer gleichmässig gezüchteten Heerde entnommen; sie stammten alle von der linken Schulter. Das Entfetten geschah zunächst durch eine ½proc. Lösung von kohlensaurem Ammon in Wasser, darnach mittelst Aether.

Anzahl der Proben	Länge der Proben Zoll	Hygroskopische Feuchtigkeit Proc.	Waschverlust Proc.	Haarsubstanz		
				Mittel Proc.	Minimum Proc.	Maximum Proc.
48	1	11,77	71,33	16,90	11,06	23,89
130	1¼	11,28	66,99	21,73	16,31	28,79
50	1½	12,57	62,77	24,66	18,29	30,59
11	1¾—2	12,17	58,86	28,97	25,19	35,13

Die Thatsache, dass mit zunehmender Wolllänge die Haarsubstanz sich vermehrt, erklärt sich dadurch, dass die Menge des Fettschweisses, eine möglichst gleichmässige Thätigkeit der Hautdrüsen (und gleichen Durchmesser des Haares — Ref.) vorausgesetzt, sich bei längerer Wolle auf eine grössere Haarfläche vertheilen kann. Die Schäferei in Schimnitz (Chrzelitzer Abkunft und in einer diesem Typus entsprechenden Weise fortgezüchtet) beweist auch, dass rationelle Züchtung, im Vereine mit zweckentsprechender Fütterung, die Thätigkeit der Talg- und Schweissdrüsen zu regeln im Stande ist. Obgleich beim Sammeln der untersuchten Proben auf die Natur des Fettschweisses nicht Rücksicht genommen worden war, so zeigten diese bei aller ihrer Verschiedenheit doch wieder so viel Gleichartigkeit im grossen Ganzen, dass obige Zahlenreihen aufgestellt werden konnten.

Ueber Wollwäsche, von Fr. Hartmann[2]). — Der Artikel besteht aus einer Einleitung, aus dem Berichte über eine Reise nach Frankreich u. s. w. und enthält endlich eigene Untersuchungen über Wollschweiss und -Fett. Verf. fand im wässrigen Auszuge 9 Monate lang gelagerter, im Schmutze geschorener Vliesse französischer Merinos Kohlensäure (kohlensaures Kali), Essigsäure und eine andere flüchtige Säure von eigenthümlich aromatischem Geruche und höherem Kohlenstoffgehalte. Die mit kaltem Wasser erschöpfte Wolle gab an Aether ein schwach grünlichgelb gefärbtes, neutral reagirendes Fett ab, welches aus 80,6 Proc. Kohlenstoff, 12,0 Proc. Wasserstoff und 7,4 Proc. Sauerstoff bestand. Verf. vermuthet in demselben auf Grund von Vorversuchen die Präexistenz zweier Fettgruppen. Die eine ist in wässeriger Kalilauge verseifbar; die entstehenden

Ueber Wollwäsche und die Zusammensetzung des Fettschweisses.

1) Der Landwirth. 1867. No. 30. — a. a. O. S. 269.
2) Journal f. Landwirthschaft. 1868. S. 117.

Kaliseifen, sowie die Alkohole, sind in Wasser löslich. Die zweite Gruppe wird in alkoholischer Kalilösung verseift; die Seifen sind in Wasser, die Alkohole nur in Alkohol löslich.

Ref. kann nicht unterlassen, hier anzuführen, dass er bereits 1866 bei Fortsetzung der Regenwalder Untersuchungen [1]) im verseifbaren Theile des Wollfettes geringe Mengen eines erst über 80° C. schmelzenden Körpers fand, und dadurch in seiner Vermuthung bestärkt wurde, es möge der in Kalilauge unlösliche Theil des Wollfettes in der Hauptsache aus Verbindungen höherer Fettsäuren der Reihe $C_n H_n O_4$ mit höheren Gliedern der Alkoholreihe $C_n H_n + {}_1O$ bestehen. Ref. hat seine Untersuchung ruhen lassen müssen, hofft aber, sie später wieder aufnehmen zu können.

Waschverlust neuseeländischer Kammwolle.

A. v. Lyncker [2]) hat sich längere Zeit in einer Kammgarnspinnerei aufgehalten, um daselbst die Natur der neuseeländischen Kammwolle zu studiren. Wir geben aus seinem Berichte nur einen Waschversuch wieder:

Waschverlust in Wasser von 22°	32,0	Proc.
» in heissem Wasser und schwarzer Seife	5,7	»
Wollhaar (Fabrikwäsche)	62,3	»

Im grossen Durchschnitt soll der Waschverlust bei Fabrikwäsche 30—40 Proc. betragen.

Hétsei's Wollwaschverfahren

Die Pester Firma A. Hétsei & Comp. [3]) empfahl ihr neues Verfahren der Vliesswäsche; als Waschmittel dient das Pulver der gewöhnlichen Seifenwurzel. In Deutschland ausgeführte Probewäschen [4]) gaben durchaus ungünstige Resultate. Dagegen führte nach einer Mittheilung A. Kodolanyi's [5]) das von A. v. Selényi modificirte Verfahren zu ziemlich guten Ergebnissen. Eine in dieser Weise gewaschene Probe enthielt einer von Sam. Hartmann [6]) ausgeführten Analyse zufolge: 5,6 Proc. hygroskopischer Feuchtigkeit, 17,9 Proc. Fett und Schmutz und 76,0 Proc. Haarsubstanz. Die Wolle soll schwer zu beurtheilen und kaum mehr als 68—70 Thlr. werth sein.

Richter's Wollwaschverfahren.

Eine grössere Zukunft dürfte vielleicht das Richter'sche Wollwaschverfahren [7]) haben. Die im Schweisse geschorene Wolle wird zunächst 24 Stunden lang in Wasser von höchstens 22½° C. eingeweicht, dann innerhalb 5 Minuten mittelst einer Flüssigkeit entfettet, deren Natur noch Geheimniss ist, nachgespült und während ca. 2 Tagen im Trockenapparat getrocknet. Zwei so gewaschene Proben wurden von Sam. Hartmann analysirt:

---

1) Jahresbericht. 1867. S. 375.
2) Landw. Centralblatt f. Deutschland. 1868. Bd. 1, S. 316.
3) Schles. landw. Ztg. 1868. No. 7.
4) Stadelmann's Zeitschrift. 1868. S. 196. — Der Landwirth. 1868. No. 23.
5) Annalen d. Landwirthschaft f. Preussen. Wochenbl. 1868. S. 385.
6) Ibid. S. 386.
7) Nordd. landw. Ztg. 1868. No. 26–28.

	No. 1.	No. 2.
Hygroskopische Feuchtigkeit	7,25 Proc.	6,62 Proc.
Fett	0,52 »	1,50 »
Reines Wollhaar	92,23 »	91,88 »
	100,0	100,0

Neuerdings vom Landesökonomie-Rath Spangenberg[1]) nach Richter's Verfahren vorgenommene Vliesswäschen berechtigten denselben zu folgendem Endurtheile:

Die Richter'sche Wollwaschmethode stellt die Schur unabhängig von Jahreszeit und Witterung, beseitigt die Nachtheile, welche die Rückenwäsche für die Arbeiter und Herden mit sich bringt, schädigt die Qualität der Wolle nicht, überliefert dieselbe vielmehr in einem zur sofortigen Verarbeitung geeigneten Zustande, welcher die bisherigen willkürlichen Taxen über den möglichen Verlust bei der Fabrikwäsche aufhebt und mithin den Wollhandel auf die allein reelle Basis bringt, und vermag die Kosten der Wäsche auf ein Minimum herabzudrücken, indem alle in der Schmutzwolle enthaltenen Nebenproducte zur technischen Verwerthung gelangen und das Waschmittel dabei sich selbst regenerirt. Daneben sei aber zu berücksichtigen, dass genannte Wollwaschmethode mit allen Vortheilen und Kostenersparnissen, welche sie zulässt, nur in einer gehörig und vollständig fabrikmässig eingerichteten Anstalt betrieben werden könne und sich daher für Einzelwirthschaften nicht eigne. — Die nach dem Richter'schen Verfahren gewaschene Wolle von 190 Masthammeln (Southdown-Halbblut — A) und von Merinos (B) hatte nach Analysen im Weender Laboratorium folgende Zusammensetzung:

	A.	B.
Feuchtigkeit . .	13,8 Proc.	12,0 Proc.
Fett	3,1 »	4,2 »
Wollhaar . . .	83,1 »	83,8 »
	100,0	100,0

Ueber die Einwirkung des kohlensauren Ammons auf den Fettschweiss der Wolle.

Bekanntlich hat A. L. Trenn[2]) die Anwendung des kohlensauren Ammons im Grossen zum Waschen der Wolle empfohlen. Sam. Hartmann[3]), der bereits früher dieses Salz zu Entfettungsversuchen im Kleinen verwendete, stellte Untersuchungen über die Einwirkung des kohlensauren Ammons auf den Fettschweiss der Wolle an.

Je 3 von der Schulter dreier Schafe entnommene Proben wurden 30 Minuten lang in Wasser von 22,5° C. eingeweicht, dann 10 Minuten lang mit ½ Lit. ½proc. Lösung von kohlensaurem Ammon gekocht und in Wasser rein ausgewaschen. Von den so behandelten Proben wurden 6 von Neuem in gleicher Weise mit neuer Lösung behandelt, und hiervon endlich 3 Proben zum dritten Male. Nach dem

1) Journal f. Landwirthschaft. 1869. Bd. 4. Heft 1. S. 49.
2) Jahresbericht 1867. S. 381.
3) Annalen d. Landw. f. Preussen. Monatsbl. 1868. Bd. 52. S. 270.

Wägen der Proben im getrockneten Zustande wurden sie mit Aether entfettet, getrocknet und abermals gewogen. — Es bedeutet: a = 10 Min., b = 2 × 10 Min., c = 3 × 10 Min. lang gekocht.

	Nach der Behandlung mit kohlensaurem Ammon blieben Haar und Fett in Procenten:			Bei der Behandlung mit Aether wurden erhalten an reiner Haarsubstanz und Fett in Procenten:					
	Vliess 1.	Vliess 2.	Vliess 3.	Vliess 1.		Vliess 2.		Vliess 3.	
				Haar	Fett	Haar	Fett	Haar	Fett
a)	33,30	35,33	28,13	22,93	10,37	26,00	9,33	18,50	9,63
b)	30,66	32,80	25,66	22,93	7,73	26,00	6,80	18,40	7,26
c)	28,66	31,33	23,33	22,93	5,73	25,46	5,87	18,23	5,10

Die Wolle wird also um so mehr entfettet, je öfter man das Kochen in erneuter Lösung wiederholt; eine totale Entfettung wird aber selbst durch siebenmaliges Auskochen mit stets neuer Lösung nicht erreicht, wie folgende Zahlen beweisen:

	Nach der Behandlung mit kohlensaurem Ammon blieben Haar u. Fett in Procenten:	Nach der Behandlung mit Aether blieben in Procenten:	
		Reines Haar	Fett
I. 7 × 10 Minuten gekocht	28,50	24,16	4,32
II. desgl. »	24,00	19,33	4,67
III. desgl. »	29,50	24,33	5,18

Aus einem dritten Versuche geht hervor, dass andauerndes Kochen mit nicht erneuerter Lösung geradezu schädlich wirkt.

Das Kochen wurde, um der Wasserverdunstung vorzubeugen, in mit Steigrohr versehenem Kolben vorgenommen. Es bedeutet: a = 10, b = 20, c = 30 Min. lang gekocht.

	Nach der Behandlung mit kohlensaurem Ammon hinterblieben Haar u. Fett in Procenten:			Bei der Behandlung mit Aether wurden erhalten in Procenten:					
	Vliess 1.	Vliess 2.	Vliess 3.	Vliess 1.		Vliess 2.		Vliess 3.	
				Haar	Fett	Haar	Fett	Haar	Fett
a)	22,66	31,16	28,70	17,33	5,33	25,33	5,83	24,00	4,70
b)	25,33	32,00	34,00	16,83	8,50	25,00	7,00	28,33	5,67
c)	26,50	34,66	37,00	17,33	11,17	25,30	9,36	30,66	6,34

Ueber die Ursachen der Färbung verschiedener Ziegelsorten.

A. Remelé[1]) hat Untersuchungen über die Ursachen der Färbung verschiedener Ziegelsorten begonnen.

Rüdersdorfer Steine. No. 1. Mattroth, mit etwas rötherem Kerne; bei starker Rothgluth gebrannt; 3,78 Proc. Eisenoxyd.

No. 2. Gelblich weiss, mit schwachröthlichem Kerne; bei der Weissgluth naher Temperatur erzeugt; 4,26 Proc. Eisenoxyd.

Freienwalder Steine. No. 3. Lebhaft roth; bei starker Rothgluth dargestellt; 3,79 Proc. Eisenoxyd.

No. 4. Dunkler roth als 3.; bei der Weissgluth naheliegender Temperatur erhalten; 4,28 Proc. Eisenoxyd.

In sämmtlichen Steinen war Eisenoxydul in kaum nachweisbaren Spuren vorhanden.

Der Rüdersdorfer Diluvialthon des Stienitz-See's enthielt 8,69 Proc., der Freienwalder Septarienthon nur 2,47 Proc. Kalkerde.

Verf. schliesst hieraus, dass

1. eine verhältnissmässig kleine Menge Eisenoxyd genügt, um Ziegel stark roth zu färben, dass

2. die dunklere Färbung kalkarmer Ziegel Folge einer Aenderung im physikalischen Zustande des freien Eisenoxyds ist, hervorgerufen durch höheren Hitzegrad, und dass endlich

3. beim Brennen kalkreicher Thone die Kalkerde aufschliessend auf das Eisenoxyd wirkt, so dass letzteres in ein mehrbasisches weisses Silikat einzugehen vermag.

Wir haben hierzu noch auf folgende Mittheilungen aufmerksam zu machen:

Dampfkesselzerstörung durch den Fettgehalt des Speisewassers, von Farcot [2]).

Ueber den Eierspiegel [3]).

Verfahren zur Conservation von Fleisch, Fischen u. dgl. (mittelst sauren schwefligsauren Kalks), von Medlock und Bailey [4]).

F. Cirio's [5]) Verfahren zur Conservation von Fleisch (Ersatz der ausgepumpten Luft durch eine Lösung von Kochsalz und Salpeter).

Der Fabrikations-Betrieb des von Liebig'schen Fleischextractes in Fray-Bentos [6]).

Haut und Haar, von H. Crampe [7]).

Popper's Kesseleinlagen gegen Kesselstein [8]).

---

[1]) Berichte d. deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. 1868. No. 14. — Polytechnisches Centralblatt. 1868. S. 1387.

[2]) Génie industr. 1867. Nov. p. 246. — Polytechnisches Centralblatt. 1868. S. 105.

[3]) Polytechnisches Centralblatt. 1868. S. 1249.

[4]) Chem. News. 1867. Vol. 15, p. 59. — Vergl. Jahresbericht 1867, S. 383.

[5]) Landw. Annalen des mecklenburg. patriotischen Vereins. 1868. No. 14.

[6]) Centralbl. f. d. gesammte Landeskultur in Böhmen. 1868. S. 521. — Vergl. Jahresbericht 1867, S. 383.

[7]) Landw. Centralbl. 1869. Bd. 2, S. 1.

[8]) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie. 1869. S. 411.

Ueber Werthbestimmung der Seifen, von Fr. Schultze [1]).

Verfahren der Rückenwäsche in Australien [2]).

Ueber die Bereitung von Sodalauge für die Wollwäscherei, von S. Schrapinger [3]).

Ueber das Waschen der rohen Schafwolle (das A. Schlieper'sche Verfahren), von M. Vogel [4]).

Ueber Schafwollwäsche und die Wollwaschmaschinen von Demeuse und Houget in Aachen, von Rühlmann [5]).

Ueber die Aufbewahrung von Wasser in Zinkreservoirs, von Ziurek [6]).

Rückblick.

1. Abschnitt. Gährungschemie. — Das von Lermer beobachtete Vorkommen eines Alkaloïds im Biere hat durch Jos. Oser Bestätigung erhalten. — Nach Dubrunfaut ist der wirksame Bestandtheil des Malzes, das Maltin, stickstoffhaltig. Es ist schon in kaltem Wasser leicht löslich und in dieser ersten ursprünglichen Lösung am wirksamsten auf Stärke. 1 Th. Malz soll genügen, den Kleister aus 100 Th. Stärke bei 50° zu verflüssigen und zu sacharificiren. Aus dem wässrigen Malzauszuge fällt Alkohol das Maltin; beim Wiederlösen desselben in Wasser zeigt sich, dass es einen Theil seiner Wirkung eingebüsst hat. Gerbsäure fällt aus Malzauszügen gerbsaures Maltin, dessen Wirksamkeit auf Stärke der des Maltins im wässrigen Auszuge nahe kommt; es dürfte neben dem Alkoholpräparate zur fabrikmässigen Darstellung wirksamer Handelsprodukte geeignet sein. Die Verflüssigung des Kleisters erfolgt dann am vollständigsten, wenn die zur Verkleisterung angewandte Wassermenge nicht unter ein gewisses Mass herabsinkt. Manche natürlichen Wässer, rohe Gerste, Weizen und Roggen enthalten eine dem Maltin ähnliche oder damit identische Substanz. Payen bestätigte den tief eingreifenden Einfluss des Alkohols auf die Zusammensetzung und Wirksamkeit des Maltins. — J. de Seynes und Trécul haben die endospore Fortpflanzung der Wein- und Bierhefe studirt. Dieselbe tritt nur in verdünnten Flüssigkeiten auf, weil anderenfalls in Folge der reichlichen Nahrung der vegetative Process vorwaltend bleibt. — M. Rees identificirt die freie Zellbildung der echten Bierhefe mit der Ascosporenentwickelung einfachster Ascomyceten. Des Verf. Bemerkungen über Unter- und Oberhefe und seine kritische Behandlung der neueren Hefetheorien verdienen alle Beachtung. Ad. Mayer hat seine Untersuchungen über die Nährstoffe der Bierhefezelle fortgesetzt. Von grossem Interesse und practischer Bedeutung sind Wiesner's Beobachtungen über die Beziehungen zwischen dem Wassergehalte und der Lebensthätigkeit der Hefezelle. Durch langsames Austrocknen soll sich der Hefe alles Wasser entziehen lassen, ohne dass sie unwirksam wird. Rasche Wasserentziehung tödtet nur die älteren mit Vacuolen erfüllten Zellen.

---

1) Landw. Annalen des mecklenburg. patriotischen Vereins. 1869. No. 2.

2) Landw. Anzeiger. 1868. No. 52.

3) Dingler's polytechn. Journ. Bd. 189. S. 495.

4) Musterzeitung. 1868. No. 8. — Polytechn. Centralbl. 1868. S. 923.

5) Mittheilungen des hannov. Gewerbvereins. 1868. S. 265. — Dingler's polytechn. Journal. Bd. 191. S. 118.

6) Der Landwirth. 1868. S. 201.

Es ist bereits gelungen, lufttrockne Hefe darzustellen, die noch nach halbjähriger Aufbewahrung dieselbe Wirkung äusserte, wie $^2/_3$ ihres Gewichtes frischer Presshefe. — J. O. Lermer's Malzversuche mit Gerste lehren, dass die Keimungsvorgänge die Zuckerbildung in der Würze nicht wesentlich alteriren; das gleiche Gewicht Gerste lieferte selbst bei sehr verschiedener Keimdauer nahezu dieselbe Zuckermenge. Für den Brauer erstreckt sich der Verlust in der Hauptsache auf das Dextrin. Zusatz von $\frac{1}{8}$ Proc. Chlorkalk zum Quellwasser hat in Lermer's Versuchen weder einen Vortheil, noch Nachtheil gebracht; entschieden nachtheilig wirkte Schwefelsäurezusatz. Ph. Zoeller beobachtete, dass gypshaltiges Wasser zum Einquellen der Gerste geeigneter ist als reines, dass dagegen Kochsalz enthaltendes nachtheilig wirkt. Aus Versuchen C. John's geht hervor, dass die Dauer des Malzprocesses und die hierbei inne gehaltene Temperatur nicht ganz ohne Einfluss auf die Ausbeute und die Qualität des Malzes sind; gross sind die Differenzen nicht, was um so mehr in's Gewicht fällt, als die Zeitdauer und die beim Malzprocesse herrschenden Temperaturen sehr verschiedene waren. — Nach J. Gschwaendler ist das Verhältniss des Zuckers zum Dextrin in den Würzen ein sehr verschiedenes und von der Braumethode, sowie vom Rohmateriale abhängig. Von dem Dextrin vergähren ca. 22—39 Proc. — M. Siewert hält, auf Grund mehrerer Analysen, denjenigen Hopfen für den besten, der das meiste Harz enthält, am wenigsten Gesammtasche liefert und beim Ausziehen mit Alkohol und Wasser die geringste Menge Rückstand hinterlässt. — Nach Th. Schloesing, Ch. Rey und Dubrunfaut tritt eine von Stickoxydul- und Stickoxyd-Entwickelung begleitete Gährung nur in alkalischen und salpetersaure Salze enthaltenden Flüssigkeiten auf. Die genannten Forscher treten damit der Reiset'schen Ansicht entgegen, wonach bei der Fabrikation des Rübenspiritus das im Rübensafte an schwache Säuren gebunden vorhandene Ammoniak eine Oxydation erfahren soll. Die Erfahrung, dass in mit Schwefelsäure schwach angesäuerten Flüssigkeiten die Alkoholgährung normal verläuft, dürfte von grosser Bedeutung für die Verwerthung der Exosmosewässer beim Dubrunfaut'schen Verfahren der Zuckergewinnung werden. — W. Schultze hat Untersuchungen über die Milchsäuregährung der Maischen ausgeführt. — C. Reitlechner machte eingehende Mittheilungen über die Anwendung und Wirkung der schwefligen Säure im Brennereibetriebe. Der Hatschek'sche Apparat zur Darstellung genannter Säure ist abgebildet und beschrieben worden. — W. Schmidt konnte, sich auf die Erfahrungen der Praxis stützend, die von W. Schultze gemachten Einwendungen gegen die Maisbrennerei nicht begründet finden. Uebrigens machte Schultze später Mittheilungen über die ungarischen Maisbrennereien, aus denen hervorgeht, dass sein Versuch keinen Maassstab für die Rentabilität des Maisbrennens abgeben kann. — Payen machte Mittheilungen über das Verfahren Bachet's und Machard's, die sog. incrustirenden Bestandtheile der Holzzellen zum Zwecke der Alkoholgewinnung in Zucker umzuwandeln, derart, dass die Cellulose noch Verwendung zur Bereitung gröberer Papiersorten finden kann. In Schweden sind von Stenberg ziemlich gelungene grössere Versuche, Branntwein aus Rennthierflechte darzustellen, gemacht worden; die Verzuckerung der Flechtenstärke geschah durch Erhitzen des Rohmaterials mit verdünnter Salz- und Schwefelsäure. Der Rohspiritus soll besonders für die Essigfabrikation sich eignen. — J. Pierre, Puchot, Krämer und Pinner haben die Bestandtheile des Rüben- und Melasserohspiritus untersucht. — G. E. Habich theilt eine Tabelle zur Ermittelung des Alkoholgehaltes sehr armer Destillate mit, wie sie z. B. bei der Analyse geistiger

Getränke erhalten werden. — Champion und Pellet haben die sog. Wiener Presshefe analysirt; die Fabrikation derselben bespricht Payen. Durin u. Co. bereiten Presshefe aus den Rückständen der Stärke-, Rübenspiritus- und Zuckerfabriken. — J. Moser untersuchte den in den letzten Jahren gewonnenen Most einiger edler in Ungarn gebauter Traubensorten. Gleich diesen sind auch die Mostanalysen Neubauer's zur Anbahnung einer genauen Charakteristik der verschiedenen Weinjahre ausgeführt worden. Ausserdem hat Neubauer Versuche über die Verbesserung minder guter Moste durch den in den Trebern noch enthaltenen Zucker angestellt. Das vom Verf. empfohlene Verfahren ist eine Modification des Verfahrens Petiot's. Pohl untersuchte Weine aus der Bukowina und aus Steyermark. — Ein Ungenannter und L. de Martin haben den vollständigen Abschluss der Luft während der Gährung des Mostes empfohlen. Dem Ersteren genügt das einfache Bedecken der Gährbutten mit Brettern und Matten. Der Letztere liess die Gährung in dicht verschlossenen Bottichen sich vollziehen; die Kohlensäure entwich durch einen Röhrenaufsatz, dessen äussere Mündung unter Wasser tauchte. Der abgezogene Wein wurde gleichfalls in mit Röhrenaufsätzen versehenen Fässern aufbewahrt. Die derartig unter Luftabschluss bereiteten Weine waren von ausgezeichneter Beschaffenheit. Bei Weinmost, der schwer gährt, empfiehlt sich nach W. die Behandlung desselben nach Art des Schaufelweins. — K. Kolb theilte ein Verfahren mit, die wenig haltbaren italienischen Landweine haltbarer und feiner zu machen. Nach den günstigen Erfolgen, welche das Appert-Pasteur'sche Verfahren der Weinconservation durch Erhitzen gehabt hat, bricht sich dasselbe immer mehr Bahn, und sind bereits verschiedene Weinerhitzungsapparate construirt und geprüft worden. — J. Huck veröffentlichte eine Vorschrift zur Bereitung guten künstlichen Weines. — Eine Schleswig-Holsteinerin theilte ein Verfahren zur Bereitung schmackhaften und leicht verdaulichen Schwarzbrodes mit. — Die Brodbereitung nach von Liebig's Vorschrift gründet sich auf die Verwendung des Mehles vom ganzen Korne und auf die künstliche Erzeugung von Kohlensäure im Teige aus doppelt-kohlensaurem Natron. An Stelle der zur Kohlensäureentbindung vorgeschlagenen Salzsäure empfiehlt Puscher die Anwendung von Salmiak. Hofmann in Speyer ertheilt dem im Uebrigen nach von Liebig's Methode bereiteten Brode durch Zusatz von verjüngtem Gährteige grösseren Wohlgeschmack. Mit Rücksicht auf den häufig sich zeigenden Widerwillen gegen den Genuss des Brodes vom ganzen Korne und in Anbetracht dessen, dass Weissmehl ärmer an Nährsalzen ist als Schwarzmehl, empfiehlt v. Liebig die Verwendung des Kalk- und Talkerdephosphats, sowie Chlorkalium enthaltenden Horsford'schen Backpulvers. Nach Dauglish' Methode wird unter Druck befindliche gasförmige Kohlensäure in das Einteigwasser gepresst; die Teigbereitung geschieht in besonderen Knetmaschinen.

2. Abschnitt. Milch-, Butter- und Käsebereitung. — Nach P. Bretschneider und C. Karmrodt ist Tomlinson's Butterpulver ein unreines doppelt-kohlensaures Natron. — F. Mosler und H. Hoffmann haben gemeinschaftlich Untersuchungen über blaue Milch ausgeführt Das die Oberfläche bildende Häutchen enthielt Fäden von Penicill. glaucum Fr. Hallier fand in rothgewordener Butter als Träger des Farbstoffes die Mycelfäden von Penicill. crust. Fr. und Aspergill. glauc. Lk., sowie Mikrococcus. Elten empfiehlt als einzig sicheres Mittel gegen das Blauwerden der Milch das wiederholte Ausschwefeln der Milchstuben. — Im frischen Colostrum des Schweines beobachtete Hallier ruhenden und schwärmenden Mikrococcus und glaubt, dass derselbe in der Brustdrüse eine wenn auch nicht

nothwendige, so doch nützliche physiologische Function erfülle. — Zahlreiche Untersuchungen von Ziegen- und Kuhmilch liegen vor von C. Karmrodt, Nast, F. Stohmann und Tolmatscheff. Fettbestimmungen allein wurden von E. Wollny ausgeführt. — Die concentrirte Milch aus Cham, Kempten, Weichnitz und Sassin untersuchten Karmrodt, Werner, Eichhorn und Th. v. Gohren. — Klotz und Trenkmann haben Versuche über den Einfluss der Melkzeit auf die Butterausbeute, C. Petersen, Graf v. Schlieffen und E. Zander Versuche über den Buttererträg beim Milch- und Sahnebuttern ausgeführt. — An der Prüfungsstation für landwirthschaftliche Maschinen und Geräthe zu Halle sind Versuche mit der Clifton'schen athmosphärischen und Lehfeldt'schen (Rotations-) Buttermaschine ausgeführt worden, welche für erstere ungünstig ausfielen. J. Seifried und O. Mai erzielten günstigere Resultate. — Ueber die Bereitung der von O. Lindt untersuchten Vorbruchbutter berichtete G. Wilhelm. — Nach Untersuchungen von Kemmerich erfolgt die Fettbildung aus Eiweissstoffen in der Milch und im reifenden Käse nur unter dem Einflusse gleichzeitig vorhandener Pilzbildungen. Wo diese ausgeschlossen sind, da verringert sich das Fett unter der oxydirenden Wirkung der Luft. — Unser Bericht enthält endlich noch ziemlich ausführliche Mittheilungen über die Fabrikation des Holländer- und Croyer-Käses.

3. Abschnitt. Zuckerfabrikation. — C. Scheibler machte über das bereits früher im Rübensafte und in der Melasse entdeckte Alkaloïd Betaïn weitere Mittheilungen. — Th. Becker und Koppe erzielten günstige Erfolge von Kalidüngung auf Zuckerrüben. Einem von F. Heine ausgeführten vergleichenden Düngungsversuche mit Peruguano und Chilisalpeter zufolge scheint der letztere, in grösseren Mengen angewandt, ungünstig auf die Zusammensetzung des Saftes zu influiren; selbst der Mehrertrag an Rüben und die niedrigeren Düngungskosten konnten die geringere Saftqualität nicht ausgleichen. — M. Jacobsthal hat Untersuchungen über die Löslichkeit des kohlensauren, oxalsauren, phosphorsauren und citronensauren Kalkes, des Gypses und der kohlensauren Magnesia in Rohrzuckerlösungen verschiedener Concentration ausgeführt. — F. Dehn und E. F. Anthon machten Mittheilungen über das Verhalten der Oxalsäure bei Verarbeitung des Rübensaftes und über die Quellen, aus denen sie stammt; der Letztere hält ihre Bildung im Kohlensäureofen nicht für unmöglich. — Clasen folgert aus seinen Versuchen, dass reines Wasser und gewisse Salze ohne Zuthun von niedrigen pflanzlichen Organismen den Rohzucker zu invertiren vermögen. — H. Schulz theilte Mittelwerthe aus zahlreichen Analysen von Betriebswasser und Scheidekalk mit. — Heidepriem spricht sich, gegenüber dem einfachen Pressverfahren, sehr günstig über das Nachreibeverfahren aus; die Saftausbeute war hier erheblich grösser. — Sehring theilt ein von ihm befolgtes Verfahren der Saftgewinnung mit, welches sich eng an das Schützenbach'sche Macerationsverfahren anlehnt, wobei aber der gewonnene Rohsaft durch Dehne'sche Filterpressen entfasert wird. Den von Ebert ausgeführten Versuchen zufolge liefert entfaserter Rohsaft einen reineren Scheidesaft, als unfiltrirter Rohsaft. — Das Champonnois'sche Verfahren der Saftgewinnung scheint nach Laboratoriumsversuchen Bodenbender's auf falschen Principien basirt zu sein. Die Absorptionsfähigkeit der Rübenfaser für die Salze des grünen Syrups ist bei weitem nicht so gross, als erforderlich. — W. Bartz und H. Reichardt bestätigten ältere Beobachtungen über die Vortheile des Diffusionsverfahrens; der von ihnen beobachtete Zuckerverlust war gering, die Füllmassen und der Zucker aber standen denen nach anderen Methoden gewonnenen

nicht nach. — Versuche eines Ungenannten thaten dar, dass der Zusatz von Kalk zum kalten Rübensafte behufs der Scheidung entschieden nachtheilig wirkte. Günstigen Erfolg hatte Verf. von einem Nachkochen nach der Scheidung, und glaubt derselbe, dass die Ansichten über die verschiedenen Saftreinigungsmethoden desshalb so sehr differiren, weil man die Zeitdauer der Einwirkung des Kalkes und der Siedehitze nicht genügend beobachtet habe. — Nach Untersuchungen Bodenbender's und Scheibler's dürfte die schwefelsaure Magnesia als Scheidemittel für Rübensäfte, wenn nicht sogar nachtheilig für das Product, so doch nutzlos für die Scheidung sein. — Von H. Schulz ausgeführten Analysen des Nachpresssaftes zufolge scheint das Nachpressen des Scheideschlammes aus Filterpressen Beachtung zu verdienen. Zu dem von Bodenbender empfohlenen, aber noch nicht veröffentlichten Verfahren der Zuckergewinnung aus Scheideschlamm haben wir Zahlen mitgetheilt, welche die Zulässigkeit und Rentabilität desselben beleuchten sollen. — E. F. Anthon nimmt an, dass Salze an sich Melasse nicht zu bilden vermögen, dass vielmehr die organischen Nichtzuckerstoffe als Melassebildner anzusprechen, bezüglich des Zuckerverlustes aber 1½ Th. Zucker für je 1 Th. vorhandenen Gesammtnichtzuckers in Rechnung zu bringen seien. Verf. hält die Melasse für eine übersättigte Zuckerlösung. — L. Taussig hat sich in Dubrunfaut's Laboratorium längere Zeit mit dessen osmotischem Verfahren der Zuckergewinnung beschäftigt. Allem Anscheine nach dürfte dasselbe eine grosse Zukunft haben, besonders wenn es gelungen sein wird, den Zucker der Exosmosewässer auf Spiritus und darnach den Blaseninhalt auf Düngesalze zu verarbeiten. — Während C. Wöstyn zum Zwecke der Raffination und Zuckerfabrikation aus Melasse den organischen Nichtzucker in Form eines Kalklackes entfernt, wird bei dem Le Play'schen Verfahren und dem Boivin's und Loiseau's der Zucker in eine unlösliche Kalkverbindung übergeführt. Pierre und Massy führen den Zucker in eine Barytverbindung über. Margueritte's Verfahren der Zuckergewinnung aus Melasse besteht darin, zunächst durch Schwefelsäure enthaltenden Alkohol aus jener alles Fällbare auszuscheiden und darauf durch absoluten Alkohol den Zucker zur Ausscheidung zu bringen; Zusatz von Zuckerpulver soll den letzteren Process wesentlich begünstigen. E. F. Anthon endlich hat Versuche behufs Ausbildung einer Methode der Raffination ohne Wärme und Chemikalien angestellt; er ging hierbei von der Voraussetzung aus, der Rohzucker sei nichts als ein inniges Gemenge von Melasse und reinem festen Zucker und jene durch systematisches Ausdecken mit immer reineren Decken vollständig zu entfernen. — Untersuchungen über den Stickstoffgehalt der verschiedenen Producte der Zuckerfabrication und den Uebergang des Stickstoffs aus der Rübe in diese hat Ad. Renard ausgeführt. — Der Bericht enthält eine Tabelle E. F. Anthon's zur annähernden Werthschätzung flüssiger Zuckerproducte. — Aus Untersuchungen D. Kunze's und H. Reichardt's über die absorbirende Wirkung der Knochenkohle kann gefolgert werden, dass ein Zusatz von Chlorcalcium zu dem zu filtrirenden Safte die Entfernung organischsaurer Salze aus dem Safte durch die Kohle wesentlich begünstigen würde.

4. Abschnitt. Stärkefabrikation. — Jul. Kühn's Untersuchungen über das Durchwachsen der Kartoffeln lehren, dass die spätreifen Sorten diesem Uebelstande am meisten ausgesetzt sind; die Mutterknolle, an der sich die Kindeln entwickeln, liefern hierzu kein Bildungsmaterial, verlieren also in Folge des Durchwachsens nicht an Stärke, so lange die Kartoffelstaude noch grünt und assimilationsfähig ist. — A. Stöckhardt hat Mittheilungen über den Einfluss verschiedener Düngemittel

auf den Stärkegehalt der Kartoffelknolle gemacht; die deprimirende Wirkung der Chloralkalien tritt auch hier wieder in erster Linie hervor. — G. Lindenmeyer fand in mehren Stärkesorten bestimmbare Mengen Traubenzucker und Milchsäure.

5. Abschnitt. Technologische Notizen. — J. Kolb veröffentlichte Untersuchungen über die Bestandtheile, den Röst- und Bleichprocess der Flachsfaser. — Das Centralblatt für die gesammte Landeskultur in Böhmen enthält Mittheilungen über Reedwood's Verfahren der Fleischconservation (Eintauchen in geschmolzenes Paraffin). — Die weisse Glasur der Kochgeschirre ist, trotz ihres häufigen Blei- und Arsengehaltes, wegen ihrer Unlöslichkeit in Speisen unschädlich. — In Amerika bildet getrockneter und gepresster Kartoffelbrei einen wichtigen Handelsartikel und wird besonders zur Verproviantirung der Schiffe benutzt. — Lermer und E. Reichardt lieferten Beiträge zur Kenntniss des Kesselsteins. Zeitweises Ausstreichen der Kesselwandungen mit Talg oder Stearin soll die Bildung derben Kesselsteins verhüten. Eine gleiche Wirkung glaubt Wiederhold dem Thon zuschreiben zu müssen. — Die Producte ungarischer (Pest'er) Walzmühlen wurden von Dempwolf untersucht; es verbreiten diese Analysen Licht über die Vertheilung des Klebers und der Mineralstoffe über die verschiedenen Schichten des Weizenkornes. — Nach Siewert beträgt der Verlust an Oel, den ein nur drei- bis viertägiges Liegen durchfeuchteter Rapssaat verursacht, nahezu 2 Proc.; das Oel hatte an Qualität viel verloren. Durch das Darren des Saatgutes steigerte sich die Oelausbeute um ca. ½ Proc. — Goppelsroeder untersuchte einen Schweizer Presstorf. — Ein ausgezeichnetes Conservationsmittel für Sandstein, Granit u. dgl. (nicht für gewöhnlichen und carrarischen Marmor) hat man im Wasserglasanstriche entdeckt; derselbe ist alle 3—5 Jahre zu wiederholen. — Fr. Schultze empfahl zum Weichmachen harten Wassers die successive Anwendung des Aetzkalks und der Soda. — Von G. Wilhelm wurden zahlreiche Wollproben verschiedenster Abstammung auf ihre Festigkeit und Dehnbarkeit untersucht. Die Vermuthung, dass das Fehlen der Marksubstanz im eigentlichen Wollhaare einen nachtheiligen Einfluss auf die Festigkeit ausübe und andererseits derselbe Mangel die Haare dehnbarer mache, bestätigte sich nicht. — Sam. Hartmann untersuchte mit verschiedenen charakteristischen Wollschweissarten behaftete Wollen auf ihren Gehalt an Feuchtigkeit, Waschverlust, Fett und reiner Haarsubstanz. Eine andere Versuchsreihe erstreckte sich über das Verhältniss des Fettschweisses zur Menge der Haarsubstanz bei verschiedenen Wolllängen. — In einem längeren Artikel über Wollwäsche theilt Fr. Hartmann seine vorläufigen Untersuchungen über die Zusammensetzung des Wollfettes mit; es gelang ihm, den sog. unverseifbaren Theil durch alkoholische Kalilösung zu verseifen. — Die Grösse des Waschverlustes Neuseeländischer Wollen ermittelte A. v. Lynker. — In neuerer Zeit machen zwei Wollwaschverfahren viel von sich reden, das Hétsei'sche und Richter'sche; nur das letzere dürfte eine Zukunft haben. — S. Hartmann hat über die Einwirkung des kohlensauren Ammons auf den Fettschweiss der Wolle Versuche angestellt. — Aus Untersuchungen A. Remelé's über die Färbung der Ziegel geht hervor, dass die dunklere Färbung kalkarmer Ziegel durch eine Aenderung im physikalischen Zustande des freien Eisenoxyds, die helle Farbe aus kalkreichem Thone gebrannter Steine aber durch ein mehrbasiges weisses Eisensilicat bedingt ist.

Literatur.

Lehrbuch der Chemie nach den neuesten Ansichten der Wissenschaft, für den Unterricht an technischen Lehranstalten bearbeitet von Max Zängerle. 2 Abth. Specielle Chemie. München, Grubert.

Kurzgefasstes Lehrbuch der Massanalyse (mit Rücksicht auf technisch wichtige Stoffe) von E. Fleischer. Leipzig, J. A. Barth. 28 Ngr.

Taschenwörterbuch der Technologie von Th. Gerding. Leipzig, Fr. Wilh. Grunow. 5—6 Lieferungen à 24 Ngr.

Les Industries agricoles: sucrerie, distillerie, brasserie, vins, vinaigres, conservation des grains, meunerie, boulangerie, amidonnerie, féculerie, conservation des aliments, huilerie, résines, tannerie, albumine, blanchiment, papeterie, conservation des bois, par Ronna. In-8°, 466 p., 75 grav. et 8 planches. Paris, libr. agric. de la Maison rustique. 10 fr.

Untersuchungen über die alkoholische Gährung von Adolph Mayer, Heidelberg, Winter.

Die Biebrauerei nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Theorie und Praxis des Gewerbes. Mit besonderer Berücksichtigung des Brauverfahrens in Oesterreich-Ungarn, Bayern u. s. w. 4. gänzlich umgearbeitete und sehr vermehrte Auflage von Ch. H. Schmidt's »Grundsätze der Bierbrauerei«. Von Prof. L. v. Wagner. Mit einem Atlas. Weimar, B. Fr. Voigt. 1870. 3½ Thlr.

Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaischbrauerei; nebst einem Anhang, enthaltend die im Brauereibetriebe gebräuchlichen Rohstoffe und deren Verwendung u. s. w., von Phil. Heiss. 5. verbesserte Aufl. Augsburg, Lampart u. Comp.

Die alkoholischen Getränke: Wein, Bier und Branntwein, von Dr. H. Schwarz. Breslau, J. A. Kern. 27 Ngr.

Die Gährungschemie, umfassend die Weinbereitung, Bierbrauerei, Spiritus- und Essigfabrikation, von C. Stahlschmidt. Berlin, C. Duncker. 2⅓ Thlr.

Die wirklichen Fortschritte und Erfolge der Branntweinbrennerei und Spiritusfabrikation in ihrer vollkommensten Gestalt, von E. W. Kreplin. Leipzig, M. Schäfer. 2 Thlr.

Neuestes Maischverfahren für Korn- und Kartoffelbrennerei; keine Gefahr der Steuer-Defraudation und -Denunciation durch gänzliche Vermeidung des Uebergährens. Von H. Boehm. Berlin, R. Kühn. 1 Thlr.

Erfahrungen beim Brennerei-Betriebe; in eigener, langjähriger Praxis gesammelt, nebst selbstgeprüften, bewährt gefundenen Hefemitteln. Von J. A. Fischer. München, E. A. Fleischmann. 16 Ngr.

Traité pratique de la culture et de l'alcoolisation de la betterave; par N. Basset. Paris, E. Lacroix. 24 Ngr.

Recherches sur les produits alcooliques de la distillation des betteraves, par Pierre et Puchot. Caen, imp. Leblanc-Hardel.

Die Steuersysteme bei der Branntweinfabrikation und der Irrationalismus im gegenwärtigen Stadium der Brennerei-Industrie u. s. w., vom Ober-Steuer-Inspector T. Glaser. Brieg, F. Gebhardi.

Der Cider oder Obstwein. Kurze Zusammenstellung der verschiedenen Bereitungsarten und Rathschläge zu einer rationellen Darstellung und Behandlung desselben, von Dr. Ed. Lucas. Ravensburg, Eug. Ulmer. 1869. 12 Exempl. 3½ Thlr.

Hellenthal's Hilfsbuch für Weinbesitzer und Weinhändler, oder der vollkommene Weinkellermeister, von J. Beyse. 8. verb. u. verm. Aufl. mit 56 Holzschn. Wien, Hartleben. 2½ fl. ö. W.

Les Appareils vinicoles en usage dans le midi de la France, par de Martin. In-8°, 126 p. Paris, libr agric. de la Maison rustique. 2 fr.

Anleitung zur Prüfung der Kuhmilch von Chr. Müller. 2. Aufl. Bern, Haller ¼ Thlr.

Der rationelle Betrieb der Milchwirthschaft mit Einschluss der Butter- und Käsebereitung von M. Boettger. Stuttgart, Cohen und Riesch. 1¼ Thlr.

Sacharimétrie optique, chimique et melassimétrique, par l'abbée Moigno. In-18 jésus, 260 p. Paris, libr. Gauthiers-Villars. 3 fr. 50 cent.

Jahresbericht über die Untersuchungen und Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Zuckerfabrikation. Jahrg. VII 1867. Von K. Stammer. Breslau, E. Trewendt.

Bericht des Landrathes Rimpau an den Königl. Preuss. Minister für landwirthschaftliche Angelegenheiten, das Diffusionsverfahren für die Rübenzuckerfabrikation betreffend. Preussische Annalen der Landwirthschaft. Monatsbl. 1868. Oct. u. Nov.

Das Diffusionsverfahren des Hrn. J. Robert in Seelowitz, von Jos. Adler. Wien, Gerold u. Co. 1 Thlr.

Nouveau mode de fabrication et de raffinage du sucre, par Margueritte. In-8°, 15 p. Paris, Walder.

Die Grundzüge der belgischen Flachskultur und Flachsbereitung von Alfr. Winkler. Berlin, Fr. Kortkampf.

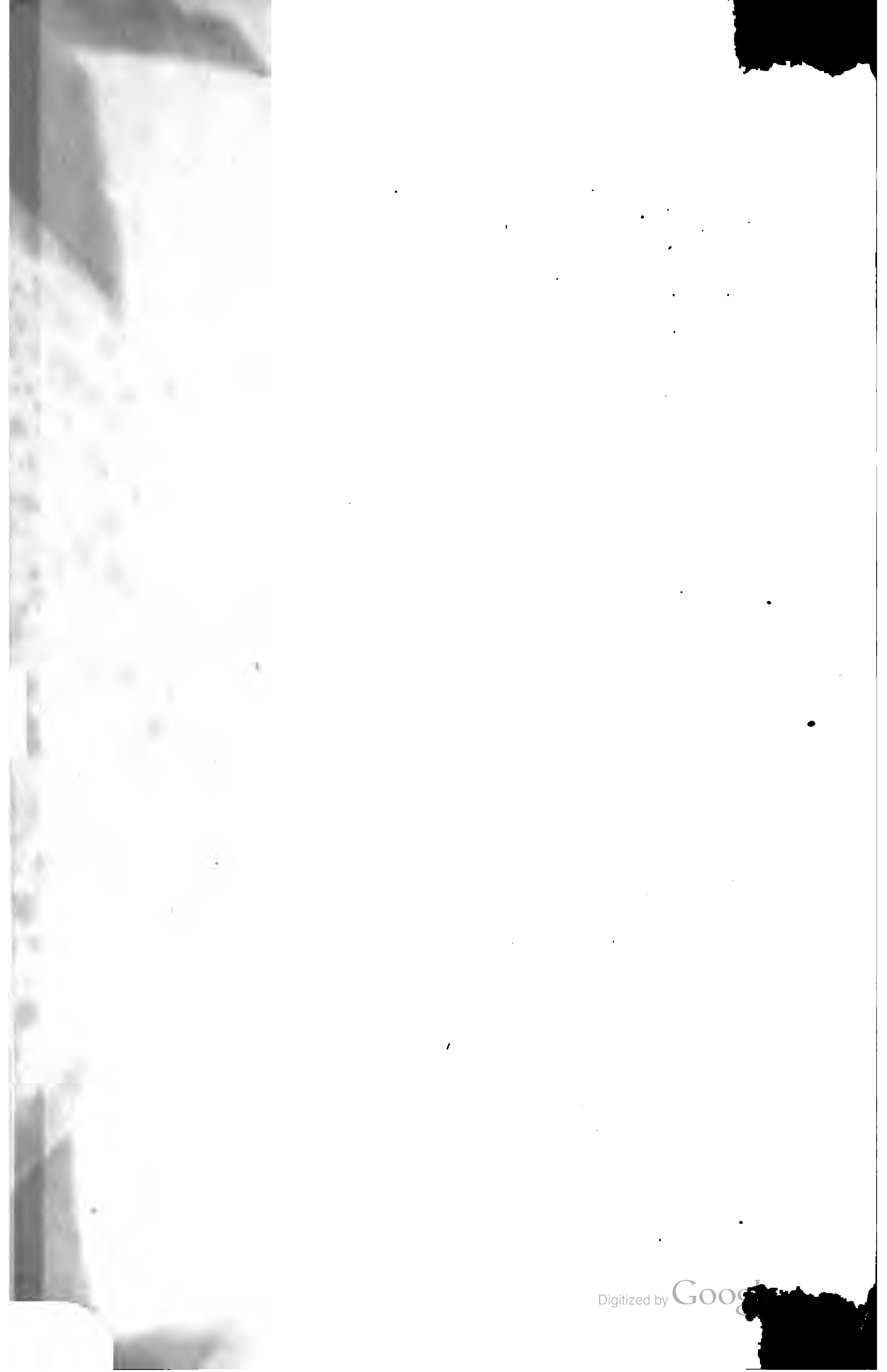
Die hydraulischen Mörtel in chemisch-technischer Beziehung v. W. Michaelis. Leipzig, Quandt u. Haendel. 2½ Thlr.

Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien, deren Wahl, Verhalten und zweckmässige Verwendung, von Prof. Rud. Gottgetreu. Berlin, Jul. Springer.

Bildliche Darstellung des Baues und der Eigenschaften der Merinowolle, mit erläuterndem Text von J. Settegast. Berlin, Wiegandt u. Hempel. 1869. Kart. 1⅔ Thlr.

Autoren-Verzeichniss.

BERLIN.
Druck von J. Draeger's Buchdruckerei (C. Feicht)
Adler-Strasse 9.




04
LDPE


CoLibrì
COVER BOOK SYSTEM


04
LDPE



